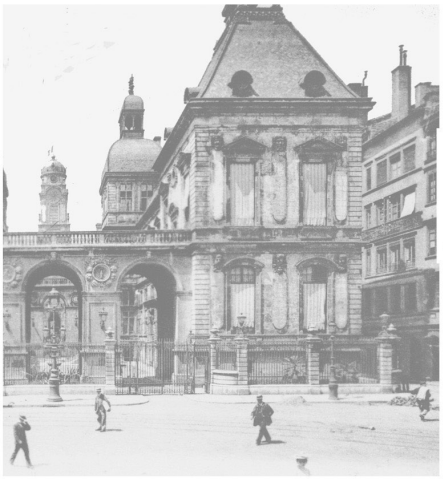


MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE
DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS
DE LYON



4e série

TOME 22

2022

ATHENAEUM LUGDUNENSE RESTITUTUM
M.D.CC.

LYON

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE

pour 2022

RHÔNE
LE DÉPARTEMENT

VILLE DE LYON

ISSN 07678975
© Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon

Vignette de titre : *L'Autel de Rome et d'Auguste, au confluent du Rhône et de la Saône*, Médaille (droit) de l'Académie de Lyon, par Nicolas Salagnac, graveur-médailleur, 2011.

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE
DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS
DE LYON
pour l'année 2022

*

4e série

*

tome 22



Éditions de l'Académie

Envoyer toute correspondance concernant l'Académie
au Président ou à l'un des Secrétaires généraux (Sciences ou Lettres)
à l'adresse suivante :

ACADÉMIE DES SCIENCES, BELLES-LETTRES ET ARTS
Palais Saint-Jean, 4, avenue Adolphe-Max F-69005 LYON

Tél. : (33) / (0)4.78.38.26.54 Mél. : secretariat@academie-sbla-lyon.fr
Site : www.academie-sbla-lyon.fr

Les *Mémoires* (abréviation suggérée *MEM*), aux *éditions de l'Académie,* rendent compte annuellement de l'état de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon et de ses activités, ainsi que des travaux concernant l'histoire de l'Académie, son patrimoine (archives, bibliothèque, œuvres d'art...). Les exposés présentés aux séances publiques hebdomadaires du mardi (communications de membres de l'Académie, discours de réception de nouveaux membres élus, conférences d'intervenant extérieurs...) figurent dans ces *Mémoires* soit sous la forme *in extenso* du texte de l'exposé, soit sous une forme résumée. Les textes sont également disponibles sur le site web de l'Académie.
Les auteurs gardent la responsabilité du contenu des textes présentés.

Comité de rédaction :
Marguerite YON-CALVET (marguerite.yon37@gmail.com),
Nicole DOCKÈS-LALLEMENT, Jean-Noël GUINOT, Michel LAGARDE, Denis REYNAUD, ainsi que le président en fonction au cours de l'année concernée.
Site internet (www.academie-sbla-lyon.fr) :
Gilbert KIRKORIAN (gkirkorian@free.fr), Thierry DUMONT (tdumont@math.univ-lyon1.fr).

Les textes destinés à l'impression doivent être adressés sous forme électronique au Comité de rédaction (M. Yon <marguerite.yon37@gmail.com>) *et au secrétariat de l'académie* (M. Gaffier <secretariat@academie-sbla-lyon.fr>)*, selon les normes éditoriales et dans les délais qui ont été communiqués aux auteurs avant leur intervention*.

Première partie

LA VIE DE L'ACADÉMIE

I
LES ACADÉMICIENS

MEMBRES DE L'ACADÉMIE
DÉCÉDÉS en 2022

Membres titulaires émérites
Yvonne LAMBERT-FAIVRE († 27 février)
Daniel GERMAIN († 6 mars)
Michel ROBATEL († 5 mai)

Membre titulaire
Jacques AZÉMA († 9 février)

Membres d'honneur associés
René MORNEX († 11 avril)
Bernard BIGOT († 14 mai)
François JUILLET († 7 décembre)

Membre correspondant
Sylvie MARION († 13 juillet)

L'ACADÉMIE, DU 1er JANVIER AU 31 DÉCEMBRE 2022

Abréviations : Ar : archiviste ; ACh, APr : ancien chancelier, ancien président ; B : bibliothécaire ; Ch: chancelier ; Pr : président ; SG : secrétaire général de classe (Sciences, Lettres) ; Tr : trésorier ; V-Ch : vice-chancelier ; V-Pr : vice-président ; -a : -adjoint.
En gras, fonctions exercées en 2021. *Dates* : élection, éméritat.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE

M. LE MAIRE DE LYON

MEMBRES TITULAIRES ET ÉMÉRITES

I. CLASSE DES SCIENCES **(S)**

Membres titulaires émérites :

Guy MONNET [S1/4] (1978, 1998)
Jean-Pierre Hanno NEIDHARDT [S3/3] (1990, 2010), APr 2008
Joseph REMILLIEUX [S1/9] (1992, 2012), APr 2004
† **Michel ROBATEL [S1/1]** (1997, 2014), *décédé 5 mai 2022*
Michel DÜRR [S1/6] (1998, 2015)
Claude JEAN-BLAIN [S2/8] (1998, 2018), SGSciences, APr 2012
† **Daniel GERMAIN [S3/2]** (2006, 2019), *décédé 6 mars 2022*
Gérard PAJONK [S1/4] (2001, 2020), APr 2010, ACh
François SIBILLE [S1/5] (2000, 2020)
Philippe LEBRETON [S2/3] (2001, 2021)
André REVOL [S2/4] (2001, 2021)

Membres titulaires (24 sièges) :

Première section

Mathématiques, Astronomie, Physique, Chimie, Sciences appliquées (9 sièges)

S1/1. Isabelle VAUGLIN (2019)
S1/2. Philippe BLANC-BENON (2006)
S1/3. Pierre CRÉPEL (2004), APr 2016, **Ar**
S1/4. Thierry DUMONT (2021)
S1/5. Marie-France JOUBERT (2021)
S1/6. Guy CHANFRAY (2017)
S1/7. Jean-Paul MARTIN (2005)
S1/8. Georges BOULON (2010), **V-Pr**
S1/9. Étienne GHYS (2012), *membre de l'Institut, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences*

Deuxième section

Sciences naturelles, biologiques, vétérinaires et agronomiques (8 sièges)

S2/1. Georges BARALE (2013), APr 2018
S2/2. Alain COZZONE (2021)
S2/3. François RENAUD (2021)
S2/4. Gilles ESCARGUEL, *élu 6 décembre 2022*
S2/5. Christian DUMAS (2004), *membre de l'Institut, Académie des Sciences*
S2/6. Christian BANGE (2009)
S2/7. Christian GAILLARD (2019)
S2/8. Robert BOIVIN (2018), **SG**Sciences-**a**

Troisième section

Sciences médicales (7 sièges)

S3/1. *Fauteuil à pourvoir*
S3/2. Paul PERRIN (2021)
S3/3. Philippe MIKAELOFF (2010)
S3/4. *Fauteuil à pourvoir*
S3/5. Jacques CHEVALLIER (2013), **SG**Sciences
S3/6. Michel LAGARDE (2014), APr 2020, **Tr-a**
S3/7. Gilbert KIRKORIAN (2016)

II. CLASSE DES LETTRES ET ARTS **(L)**

Membres titulaires émérites :

Paul GRAVILLON [L1/6] (1992, 2012)
Jean BURDY [L2/3] (1992, 2012)
Denis-Clair LAMBERT [L3/4] (1992, 2012), APr 2005
Dominique BERTRAND [L3/6] (1996, 2016), APr 2011
Jacques FAYETTE [L3/9] (1996, 2016), ACh
Jean-Pierre GUTTON [L2/5] (1997, 2017), APr 2007
Denis REYNAUD [L1/3] (1999, 2019), APr 2021, **B-a**
Michèle DEBIDOUR [L1/2] (2000, 2020)
† **Yvonne LAMBERT-FAIVRE [L3/8]** (2000, 2020), *décédée 27 avril 2022*
Marguerite YON-CALVET [L2/1] (2000, 2020), APr 2015

Membres titulaires (28 sièges) :

Première section

Littérature, Poésie, Philologie, Éloquence (7 sièges)

L1/1. Jean-Noël GUINOT (2012)
L1/2. *Fauteuil à pourvoir*
L1/3. *Fauteuil à pourvoir*
L1/4. Laurent THIROUIN (2011), **SG**Lettres-a
L1/5. Michael O'DEA (2019)
L1/6. Nathalie FOURNIER (2014), **SG**Lettres
L1/7. Bruno PERMEZEL (2013)

Deuxième section

Histoire, Géographie, Archéologie (6 sièges)

L2/1. Jean-Claude DECOURT, *élu 14 juin 2022*
L2/2. Marie-Thérèse LE DINAHET (2014)
L2/3. Gérard BRUYÈRE (2014)
L2/4. Jean-François REYNAUD (2015)
L2/5. Claude PRUDHOMME (2018)
L2/6. Jean-Marie LAFONT (2017), **VPr** *1er janvier-14 juin 2022*

Troisième section

Philosophie, Morale, Sciences juridiques et économiques (9 sièges)

L3/1. † **Jacques AZÉMA** (2015), **V-Ch,** *décédé 9 février 2022*
L3/2. Jacques HOCHMANN (2013)
L3/3. Nicole DOCKÈS-LALLEMENT (2007), APr 2017
L3/4. Jean AGNÈS (2013), **Tr**
L3/5. Jacques BICHOT (2006), *devenu membre correspondant 17 mai 2022*
L3/6. François FALLETTI (2002-2004 [L3/5], 2017
L3/7. Dominique SAINT-PIERRE (2010), APr 2013, **B**
L3/8. Jean-Marie CHANON (2003-2009, *correspondant redevenu titulaire 14 juin 2022*)
L3/9. Maryannick LAVIGNE-LOUIS (2017), **Ar-a**

Quatrième section

Beaux-Arts, Musique, Urbanisme (6 sièges)

L4/1. Isabelle COLLON (2010), **V-Pr** *14 juin-31 décembre 2022*
L4/2. Jean-François DUCHAMP (2007), **Ch**
L4/3. Jean-Pol DONNÉ (2009), APr 2019, **V-Ch** *14 juin-31 décembre 2022*
L4/4. Renaud LÉONHARDT (2004)
L4/5. Bernard BERTHOD (2011)
L4/6. Jean-François GRANGE-CHAVANIS (2003)

MEMBRES D'HONNEUR ASSOCIÉS

[date d'élection]

1984 **Arlette MICHEL (Paris)**
1991 **Michel MERCIER (Lyon)**
1997 **François REY-COQUAIS (Paris)**
Richard COOPER (Oxford)
1998 **Xavier ELLIE (Lyon)**
1999 **Claude COHEN-TANNOUDJI (Paris),** *prix Nobel de Physique 1997, membre de l'Institut, Acad. Sciences*
2000 **Francis CLARKE (Lyon)**
Yvon GATTAZ (Paris), *membre de l'Institut, Acad. Sc. morales et politiques*
† **René MORNEX (Lyon),** *membre de l'Institut, Acad. Médecine, décédé 11 avril 2022*
2001 **Guy DARMET (Lyon)**
Natalie ZEMON DAVIS (Canada)
2002 **Florence DELAY (Paris),** *membre de l'Institut, Acad. Française*
Jean FUSARO (Lyon)
David ROBERTSON (Australie)
2004 **Claudio MAGRIS (Italie)**
Charlotte Helena RITTER van OUWERKERK (Pays-Bas)
2006 **Nicole LE DOUARIN (Paris),** *membre de l'Institut, ancienne secrétaire perpétuelle Acad. Sciences*
Jean-Marie BASSET (Lyon), *membre de l'Institut, Acad. Sciences*
2007 **Jean DAVID (Paris)**
Philippe BARBARIN (Lyon)
2008 † **François JUILLET (Lyon),** *décédé 7 décembre 2022*
Geneviève COMTE-BELLOT (Lyon)
2009 **Jacques SAMARUT (Lyon)**
Patrice QUENEAU (Vernaison), *membre de l'Institut, Acad. Médecine*
2010 **Christian FRACHETTE (Guilherand-Granges)**
2012 **Cédric VILLANI (Lyon),** *médaille Fields 2010*
Albert-Louis ROUX (Lyon)
2013 **André BRACK (Ardon)**
† **Bernard BIGOT (Lyon),** *décédé 14 mai 2022*
2014 **Daniel ROCHE (Paris)**
Michel ZINK (Paris), *membre de l'Institut, Acad. française, ancien secrétaire perpétuel Acad. Inscr. et Belles-Lettres*
2016 **Catherine BRÉCHIGNAC (Paris)**, *membre de l'Institut, ancienne secrétaire perpétuelle Acad. Sciences*
Gilles COHEN-TANNOUDJI (Paris)
2017 **Thierry MAGNIN (Lille)**
Jean-Dominique DURAND (Lyon)
2018 **Annie CAUBET (Paris),** *membre correspondant Acad. Inscr. et Belles-Lettres*
Bruno DAVID (Paris)
Pierre DOCKÈS (Lyon)
2019 **Olivier AURENCHE (Lyon)**
2021 **Rosie LLEVELYN-JONES (Londres, GB)**
Pascal MAILHOS (Lyon), *préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes*
Yann SORDET (Paris)
2022 **Guy WORMSER (Paris),** *élu 6 décembre 2022*
René HABERT (Paris), *élu 6 décembre 2022*

MEMBRES CORRESPONDANTS

Date d'élection

I. CLASSE DES SCIENCES

1998 **Michel LACHAUSSÉE (Japon),** *ancien titulaire*
Jean-Pierre LIÈVRE (Lyon)

2001 **Tibor Yusti von ARTH (Allemagne)**
Clotilde de LOURDES BRANCO GERMINIANI (Brésil)

2008 **Bertrand BARRÉ (Chaville)**
Jérôme HONNORAT (Lyon)

2009 **Jacques RENAULT (Lyon),** *ancien titulaire*

2010 **Régis THOMAS (Lyon)**

2013 **Alain BRÉMOND (Jassans-Riottier)**

2014 **Catherine FISCHER (Lyon)**
Michel PAULIN (Lyon)
Michel TARGE (Lyon)

2015 **Micha ROUMIANTZEF (Lyon)**

2016 **Pierre SCHUSTER (Lyon)**

2017 **Jean-Daniel GRANGE (Saint-Cyr-au-Mont-d'Or)**
Geneviève SASSOLAS (Toussieu)

2018 **Yves BOUCAUD-MAÎTRE (Sainte-Foy-lès-Lyon)**
Philippe DESMARESCAUX (Lyon), *ancien titulaire*
Cécile MOURER-CHAUVIRÉ (Lyon)

2019 **Hugues CHABOT (Lyon)**
Yves MOËNNE-LOCCOZ (Lyon)
Patrick GUYOT (Lyon)

2021 **Jessica FLAHAUT (Nancy)**
Jean FRENEY (Lyon)

2022 **Isabelle DURIEU (Lyon)**, *élue 14 juin 2022*
Emmanuel PÉCONTAL (Lyon), *élu 14 juin 2022*
Philippe MOULIN (Lyon), *élu 6 déc 2022*
Christian GRENIER (Lyon), *élu 6 déc 2022*

II. CLASSE DES LETTRES

1984 **Alain GIRARD (Pont-Saint-Esprit)**

1993 **Max BOBICHON (Lyon)**

1994 **Bernhard BEUTLER (Allemagne)**
Christian LACOUR (Nîmes)

1998 **Loïc MALLIÉ (Lyon)**

1999 **Renée DENIER (La-Tour-du-Pin)**
Hayat OMAR (Lyon)

2000 **Jean-Paul LUCET (Saint-Rémy-de-Provence),** *ancien titulaire***.**
Philippe ROSSET (Lyon)

2001 **Bernard JADOT (Lyon)**

2002 **Myriam ANTAKI (Syrie)**

2003 **Jean-Luc FAVRE (Bourg-Saint-Maurice)**

2004 **Jean-Louis ROUSSIN (Lyon)**
Daniel RÉGNIER-ROUX (Villeurbanne)
Bruno DUMONS (Lyon)

2007 **Simone BLAZY (Lyon)**

2009 **Sophie CHAINE-CHARVET (Lyon),** *ancienne titulaire*
Jean-Marie CHANON (Lyon), *redevenu titulaire le 14 juin 2022*
Jean ÉTEVENAUX (Lyon)
† **Sylvie MARION (Lyon)** *décédée 13 juillet 2022*
Bernard TÉTU (Lyon), *ancien titulaire*

2010 **Philippe DUFIEUX (Lyon)**

2011 **Jean-Marc GOHIER (Lyon)**

2012 **Philippe PAILLARD (Lyon)**
2013 **Jean-Noël DUMONT (Lyon)**
2014 **Pierre GUINARD (Lyon)**
Anne-Catherine MARIN (Lyon)
Maria-Anne PRIVAT-SAVIGNY (Lyon)
2015 **Jean-Pierre POTIER (Lyon)**
2016 **Olivier CHRISTIN (Paris),** *ancien titulaire.*
Louis FAIVRE D'ARCIER (Lyon)
Bruno GALLAND (Lyon)
Sylvie RAMOND (Lyon)
2017 **Jean-Claude BILLON (Lyon)**
Peter WEINMANN (Montpellier)
2018 **Benoît FAURE-JARROSSON (Lyon)**
Raphaël MISÈRE-KOUKA (Libreville, Congo)
Gilbert RICHAUD (Lyon)
2021 **Jong-Ho CHUN (Séoul, Corée du Sud)**
François DALLEMAGNE (Belley)
Denis PIAT (Rueil-Malmaison)
2022 **Jacques BICHOT (Lyon),** *ancien titulaire*
Xavier de LA SELLE (Lyon)

BUREAU DE L'ACADÉMIE EN 2022

Président : **Georges BOULON**
Chancelier : **Jean-François DUCHAMP**
Vice-Président : **Jean-Marie LAFONT**, *1er janvier-14 juin 2022* [1],
Vice-Présidente : **Isabelle COLLON**, *14 juin-31 décembre 2022*
Vice-Chancelier : † **Jacques AZÉMA,** *décédé 9 février 2022,*
Vice-Chancelier : **Jean-Pol DONNÉ**, *élu 17 mai 2022*
Ancien président 2021 : **Denis REYNAUD**
Trésorier : **Jean AGNÈS**
Trésorier adjoint : **Georges BARALE**
Secrétaire général de la classe des Sciences : **Jacques CHEVALLIER**
Secrétaire général adjoint de la classe des Sciences : **Robert BOIVIN**
Secrétaire générale de la classe des Lettres : **Nathalie FOURNIER**
Secrétaire général adjoint de la classe des Lettres : **Laurent THIROUIN**
Bibliothécaire : **Dominique SAINT-PIERRE**
Bibliothécaire adjoint : **Denis REYNAUD**
Archiviste : **Pierre CRÉPEL**
Archiviste adjointe : **Maryannick LAVIGNE-LOUIS**
Chargé des relations avec la Conf. Nat. des Académies : **Michel LAGARDE**
Responsable des publications : **Marguerite YON-CALVET**
Responsables du site internet : **Gilbert KIRKORIAN, Thierry DUMONT**

1. Démission le 14 juin 2022 pour raisons de santé.

PRÉSIDENTS DE L'ACADÉMIE
de 1972 à 2022

1972 André LATREILLE (Lettres)
1973 Maurice JACOB (Sciences)
1974 Robert PROTON de la CHAPELLE (Lettres)
1975 Louis REVOL (Sciences)
1976 Henri HOURS (Lettres)
1977 Pierre MOUNIER-KUHN (Sciences)
1978 Pierre-Antoine PERROD (Lettres)
1979 Jean COURBIER (Sciences)
1980 Hugues MOREL-JOURNEL (Lettres)
1981 René HUGONNIER (Sciences)
1982 Pierre LOUIS (Lettres)
1983 Jack BOST (Sciences)
1984 Aimé CAMELIN (Lettres)
1985 Michel LATARJET (Sciences)
1986 Claude MONDÉSERT (Lettres)
1987 Jean LABASSE (Lettres)
1988 Jean-Eugène GERMAIN (Sciences)
1989 Jean POUILLOUX (Lettres)
1990 Louis DAVID (Sciences)
1991 Edmond REBOUL (Lettres)
1992 René WALDMANN (Sciences)
1993 Gabriel PÉROUSE (Lettres)
1994 Jacques BOIDIN (Sciences)
1995 Albert CHAVANNE (Lettres)
1996 Alain BOUCHET (Sciences)
1997 Michel LAFERRÈRE (Lettres)
1998 André MARTIN (Sciences)
1999 Paul MALAPERT (Lettres)
2000 Louis DAVID (Sciences)
2001 Robert FAVRE (Lettres)
2002 Marc TRILLET (Sciences)
2003 Marcel CORNELOUP (Lettres)
2004 Joseph REMILLIEUX (Sciences)
2005 Denis-Clair LAMBERT (Lettres)
2006 Noël MONGEREAU (Sciences)
2007 Jean-Pierre GUTTON (Lettres)
2008 J.-P. Hanno NEIDHARDT (Sciences)
2009 Michel LE GUERN (Lettres)
2010 Gérard PAJONK (Sciences)
2011 Dominique BERTRAND (Lettres)
2012 Claude JEAN-BLAIN (Sciences)
2013 Dominique SAINT-PIERRE (Lettres)
2014 Jean NORMAND (Sciences)
2015 Marguerite YON-CALVET (Lettres)
2016 Pierre CRÉPEL (Sciences)
2017 Nicole DOCKÈS-LALLEMENT (Lettres)
2018 Georges BARALE (Sciences)
2019 Jean-Pol DONNÉ (Lettres)
2020 Michel LAGARDE (Sciences)
2021 Denis REYNAUD (Lettres)
2022 Georges BOULON (Sciences)
élue pour 2023 Isabelle COLLON (Lettres)

ÉLOGES FUNÈBRES

Séance du mardi 22 janvier 2022

Alain GOUTELLE
(1929-2019)
Membre titulaire


Vers 1995, photo archives familiales.

Alain Goutelle est né à Saint-Étienne (Loire) le 3 avril 1929, il nous a quittés le 5 décembre 2019. Les circonstances liées à la pandémie ont retardé l'hommage que nous lui devons. Son père était chef d'entreprise dans une industrie stéphanoise traditionnelle : le ruban. La famille comptait cinq enfants, dont un frère mort pendant la guerre d'Algérie, ce qui fut pour Alain une terrible épreuve. Après une éducation primaire et secondaire à Saint-Étienne terminée au Collège des Minimes à Lyon, il est le seul de la famille à entreprendre des études de médecine. Reçu externe des hôpitaux en 1952, il est admis à l'internat en 1956. Après 28 mois de service militaire en Allemagne et son parcours d'interne, couronné par la médaille d'or en 1962, il poursuit sa carrière dans le sillage du Professeur Wertheimer auprès de qui il se forme à la chirurgie vasculaire et à la neurochirurgie ; il complétera cette formation par de nombreux séjours à l'étranger, en Suède, aux États-Unis et au Canada. « L'anglais n'était pas son fort », nous a confié son épouse Monique, qui l'accompagnait dans ses voyages et lui servait d'interprète.

Docteur en médecine en 1962, il a consacré sa thèse au traitement chirurgical des sténoses athéromateuses des troncs artériels chargés de l'irrigation encéphalique, un sujet qu'il reprendra plus tard, en collaboration avec Bernard Schott, Marc Trillet et Charles Bourrat dans un ouvrage sur la *Pathologie artérielle vertébro-basilaire*, publié en 1965 [1]. Assistant-chef de clinique en 1965 auprès du Professeur Allègre, il est professeur agrégé en 1969. Chirurgien des hôpitaux, il est nommé chef de service à l'Hôpital neurologique en 1978. En 1991, il accède à la première classe des professeurs d'université, avant l'éméritat qui, en 1996, marque la fin de ses fonctions hospitalières. Après une première phase nourrie non seulement de neurochirurgie et de chirurgie vasculaire, mais aussi de chirurgie générale, son

1. « Pathologie artérielle du système vertébro-basilaire », par B. Schott, Ch. Bourrat, M. Trillet et A. Goutelle, *Rapport de neurologie présenté au Congrès de psychiatrie et de neurologie de langue française*, 63e session, Lausanne, 13-18 septembre 1965.

parcours professionnel personnel a ensuite couvert principalement trois domaines où il savait inspirer des pratiques nouvelles. Rapidement investi par le Professeur Pierre Wertheimer – fondateur de l'Hôpital Neurologique – de la conduite de ces orientations, il a joué un rôle majeur dans le développement de la jeune école lyonnaise de neurochirurgie. Grâce à sa vive intelligence, à sa nature critique, à son esprit ouvert, à son art pour s'entourer et pour animer des équipes, Alain Goutelle s'est montré dans cette tâche un visionnaire et un conseiller avisé pour les jeunes générations d'alors :

– Avec l'aide de Robert Ravon, il a rapidement ouvert la chirurgie du rachis aux voies antérieures, plus naturelles, et s'est principalement intéressé à la chirurugie de la colonne cervicale.
– En coopération avec l'équipe d'anesthésiologie dirigée par Roger Chacornac, de son élève Jacques Brunon, puis du neurologue vasculaire Norbert Nighoghossian, il a développé ~~la~~ chirurgie de l'ischémie cérébrale.
– Il a surtout, un des premiers en France, très vite donné sa place à la chirurgie de l'hypophyse par voie endonasale, beaucoup moins agressive que la voie endocrânienne jusqu'alors établie. Avec Gilles Perrin, son successeur dans ce domaine, il a compris l'importance de conduire les indications thérapeutiques en accord avec la discipline endocrinologique, représentée alors par notre consœur Geneviève Sassolas.

Par ailleurs, bien qu'il ne soit pas directement impliqué dans cette discipline, il a vite perçu l'avenir prometteur de la neurochirurgie fonctionnelle et de ses applications dans les domaines du traitement de la douleur, de la spasticité, de l'épilepsie et des mouvements anormaux, de la maladie de Parkinson en particulier. C'est ainsi qu'il a grandement favorisé son épanouissement, sous la conduite de son proche collaborateur Marc Sindou et de son plus jeune élève Patrick Mertens.

Auteur de plus de deux cents communications, membre de plusieurs sociétés savantes, il a inspiré de nombreuses thèses, et donc largement participé au développement d'une spécialité qui a vu, en peu d'années, diminuer, en grande partie grâce à lui, sa morbidité post-opératoire et sa mortalité.

Issu d'une famille catholique, il avait épousé en 1960 une protestante, Monique Partinski, à une époque où les mariages œcuméniques n'étaient pas encore entrés dans les mœurs. Le mariage fut célébré à la sacristie par un prêtre catholique devant un pasteur resté silencieux. Il n'en fut pas moins heureux. Sage-femme, Monique Goutelle a créé et dirigé jusqu'en 1994, la maternité de la clinique de la Sauvegarde. Le couple a eu trois filles : Véronique, DRH à Paris, Fabienne, responsable de crêche à Lyon, et Marion qui vit à Colmar. La famille, qui compte cinq petits-enfants, aime se réunir dans une maison de vacances, une bastide dans le Var que le couple a restaurée.

Alain Goutelle a présenté le 25 novembre 2003, une première communication devant notre compagnie sur la maladie et la créativité artistique. Il y compare trois grandes figures dont la créativité a été supprimée par la maladie – Nietszche, Camille Claudel, Antonin Artaud – au destin de suicidés célèbres comme Van Gogh ou Nicolas de Staël, et à ceux, comme Matisse, Monet ou Mondrian, dont la création picturale a été modifiée par la maladie. Cette communication lui vaut une candidature présentée à notre compagnie par notre confrère Claude Lapras et il en devient membre correspondant en 2004. Passionné de peinture, ami de nombreux peintres dont Truphémus, collectionneur doué, il nous a laissé plusieurs communications sur le sujet. Le 18 mars 2004, il commente la vie et l'œuvre de

Chaim Soutine, dont il montre la filiation avec Rembrandt, Chardin et Cézanne en esquissant un parallèle avec Egon Schiele. Le 2 juin 2009, il traite du regard mélancolique de Hopper sur la société américaine et montre le 5 octobre 2010, la place de Juan Gris dans le cubisme. Presenté par notre confrère Marc Trillet, il est élu membre titulaire dans la troisième section de la classe des Sciences, au fauteuil numéro 4, le 6 décembre 2011, et il consacre son discours de réception, le 8 octobre 2012, au peintre anglais David Hockney. Nous entendrons encore le 20 septembre 2016, la biopathographie de ce météore de l'univers pictural que fut Nicolas de Stael. Il a pris part à la rédaction du *Dictionnaire des Académiciens* (sous la direction de Dominique Saint-Pierre, paru en 2017).

L'importance de sa carrière chirurgicale, l'épanouissement de sa vie de famille, la richesse de sa contribution à notre vie académique ne doivent pas nous faire oublier que Alain Goutelle, humaniste, homme de culture et bon vivant, avait de nombreux autres sujets d'intérêt. Il aimait rencontrer des gens de toutes sortes et manifester sa curiosité à leur égard. Il nous a laissé une liste de ce qu'il appelle ses « particularités personnelles » que je résume. Cinéphile, il aimait Bunuel, Tati, Renoir, Antonioni et Dreyer, appréciait le jazz et la musique de chambre, préférant Bach à Mozart, goûtait plus Zurbaran ou Goya que les peintres de la Renaissance, et dans les peintres modernes Juan Gris que Picasso. Féru aussi bien d'art roman que d'architecture moderne, admirateur de Camille Claudel, en philosophie il préférait Camus à Sartre. On lui pardonnera une estime pour Onfray dont il ne pouvait prévoir les dérives. En littérature, il aimait mieux Céline que Proust, avait un faible pour Beckett et Ionesco. Praticien du vélo, il aimait suivre des matchs de foot et ne dédaignait pas la cuisine des bouchons qu'il préférait aux grandes tables. C'était un amateur de bridge qui a participé à plusieurs clubs.

Ses élèves, ses amis s'accordent pour dire à quel point il aimait les gens et savait respecter les plus humbles. Ils reconnaissent sa bienveillance et surtout sa fidélité en amitié. Alain Goutelle n'aimait pas les honneurs ; il avait un sens aigu de la liberté individuelle. S'opposant aux oukases administratifs, volontiers provocateur, il a su se protéger et protéger ses collaborateurs des représailles de la hiérarchie administrative.

Qu'on me permette, pour conclure, un témoignage personnel. J'ai connu Alain alors que nous étions internes. Partageant une origine stéphanoise commune, nous nous étions aussi retrouvés dans une certaine complicité au moment du brouhaha de Mai 68, dans les réunions qui animaient alors la collectivité hospitalo-universitaire. Ma proximité personnelle avec certains membres de sa belle-famille, notamment avec son beau-frère le rhumatologue et gériatre Marc Mégard et avec son épouse Jacqueline, que j'aimerais associer à cet hommage, notre voisinage dans le quartier Saint-Paul et du coup, parfois, notre cheminement commun un peu cahotant par la rue Saint-Jean jusqu'à l'Académie pour les séances du mardi, ont contribué à maintenir une amitié qu'illuminait Monique, son sourire et son accueil.

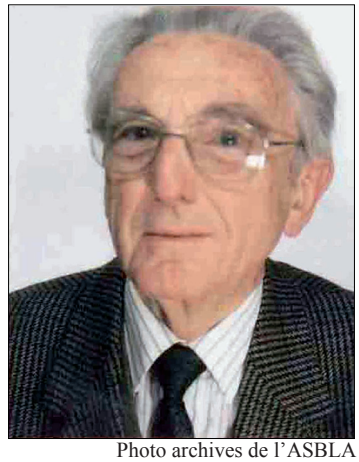
Nous devons beaucoup à Alain et gardons le souvenir de ce que j'aimerais appeler sa bonhomie. Si, grand lecteur de romans policiers, il a dit préférer Simenon à San Antonio, je me range volontiers à l'avis de son élève Marc Sindou, qui lors de ses obsèques, au temple de l'Église protestante unie, rue Lanterne, faisait allusion à Frédéric Dard pour évoquer son allure à la fois un peu rude et souriante.

Jacques HOCHMANN

Membre titulaire de l'ASBLA de Lyon

Séance du mardi 1er mars 2022

Bernard GRILLET
(1920-2020)
Membre titulaire émérite


Photo archives de l'ASBLA

Membre titulaire de notre Académie depuis décembre 1990, notre confrère Bernard Grillet accéda à l'éméritat en 2010. Tant que ses forces le lui permirent, il fut fidèle à nos réunions du mardi. Au cours du premier semestre 2019 toutefois, sa présence se fit plus rare : il dut renoncer le plus souvent à cette rencontre hebdomadaire en raison de la difficulté grandissante qu'il avait à se déplacer. À la fin de l'été 2019, sur les instances de ses enfants, il se résolut à quitter Lyon pour se retirer dans un Ehpad à Paris, où il serait désormais proche d'eux. C'est là que, le samedi 11 avril 2020, la veille de Pâques, s'acheva sa longue existence. Le 28 février précédent, entouré de ses enfants et de petits-enfants, il avait fêté son centième anniversaire.

En raison des contraintes imposées alors par la pandémie de la Covid 19, ses funérailles se déroulèrent dans la stricte intimité familiale ; sa sépulture eut lieu dans le cimetière du village d'Ozenay, proche de Tournus, où il aimait retrouver pendant les vacances enfants et petits-enfants. Ces mêmes contraintes sanitaires ont obligé l'Académie à reporter jusqu'à ce jour son éloge funèbre.

Cent ans d'existence et d'ancrage lyonnais. Ainsi pourrait-on résumer l'existence, la vie familiale et la carrière universitaire de notre regretté confrère. Bernard Grillet est né à L'Arbresle (Rhône), le 28 février 1920. C'est là que son père, Paul Grillet, s'était installé, après la fin de la première guerre mondiale, quand il eut quitté l'armée, avec le grade de lieutenant-colonel dans le Génie, pour fonder avec son frère une société industrielle et commerciale de soierie – la société H. et P. Grillet –, avec une usine à L'Arbresle (route de Paris) et un bureau à Lyon (rue Pizay). Paul Grillet, son père, fut également élu maire de L'Arbresle en 1932, où il vivait depuis son mariage avec son épouse [Marguerite, née Vialla], originaire de Montpellier. Bernard Grillet passa donc à L'Arbresle sa prime jeunesse, des années dont on peut être certain qu'elles furent pour lui heureuses, puisque, à la veille de ses cent ans, ses souvenirs le ramenaient encore en priorité vers cette maison de famille.

C'est pourtant à Lyon qu'il vint étudier, d'abord à Oullins chez les dominicains, puis à partir du secondaire, à l'Externat de la Trinité (rue de Sèze, Lyon 6e), collège tenu par les jésuites, dans le quartier où il devait passer plus tard le reste de son existence. Au terme de ses études secondaires et de ses humanités (grec-latin), comme on disait alors, il fut admis en

1936 au Baccalauréat de philosophie avec la mention Bien. Il entreprit alors à l'Université de Lyon des études supérieures en Lettres classiques. Une fois sa licence obtenue, il passa avec succès, en 1942, le concours du CAPES de Lettres, puis fut reçu premier à l'Agrégation de Lettres classiques, en 1946. À la fin de cette même année, il fut nommé professeur de lettres au lycée Claude Fauriel de Saint-Étienne et, deux ans plus tard, en 1948, au lycée Ampère de Lyon (rue de la Bourse). En 1951, il bénéficia d'une bourse de la Fondation Girard (Sorbonne) pour effectuer un voyage d'étude en Égypte, en Syrie et au Liban. En 1964, avant même de soutenir un doctorat de 3e cycle consacré à Jean Chrysostome (1966), il fut invité par le professeur Jean Pouilloux, qui fut membre de notre Académie, à assurer à l'université de Lyon, comme maître assistant, des cours de grec en propédeutique ; deux ans plus tard, en 1966, il devint maître de conférences, en grec, dans cette même université. Chargé d'assurer des cours de grec en licence et de préparation aux concours du CAPES et de l'agrégation, il occupa ce poste jusqu'à sa retraite en 1985. Il était officier des Palmes Académiques. Toute sa carrière professorale, en lycée d'abord puis à l'Université Lumière-Lyon 2, se déroula à Lyon, où il demeura (avenue de Saxe) aussi longtemps que son âge le lui permit.

Il épousa, en avril 1954, Simone Bidaut, professeur agrégée de grammaire, qui enseigna les lettres classiques au lycée Edouard-Herriot de Lyon jusqu'à sa retraite. Ils eurent trois enfants, dont aucun toutefois n'embrassa la carrière littéraire et professorale de leurs parents – Marie-Françoise, actuaire à la retraite, Philippe directeur financier, Denis ingénieur –; puis la joie d'accueillir plus tard sept petits-enfants, et enfin six arrière-petits-enfants, que son épouse Simone, hélas trop tôt décédée (3 juillet 1999), n'aura pas connus. Bernard Grillet, homme pudique et réservé, resta profondément et durablement affecté par son absence. Ainsi quand, après l'interruption de l'été, l'Académie effectuait sa rentrée, un confrère lui faisait part d'un voyage récent en Grèce ou en Asie Mineure, il ne manquait jamais d'évoquer à son tour, avec une émotion contenue, celui qu'il avait fait aux mêmes lieux en compagnie de Simone.

Sa participation aux activités de plusieurs institutions ou associations lyonnaises, auxquelles il appartenait, parfois de longue date, fut sans doute pour lui une manière de combler, en partie, le vide que la mort de Simone laissa dans sa vie.

L'Académie tout d'abord. Présenté par Georges Roux, professeur de Littérature grecque à l'université Lumière – Lyon-2, Bernard Grillet fut élu membre titulaire le 4 décembre 1990, dans la Classe des Lettres (fauteuil 6 de la 2e section), et durant trente ans, il se montra un académicien remarquablement fidèle aux séances du mardi. Il prononça, le 21 mai 1991, son discours de réception : « *Présence de la tragédie grecque* »[2]. Malgré son laconisme, ce titre laisse entendre le contenu du propos : la mise en évidence de ce que le théâtre contemporain – en France et, dans une moindre mesure, à l'étranger –, mais aussi le septième art et même la télévision, doivent aux tragédies antiques d'Eschyle, Sophocle et Euripide, dans lesquelles ils puisent leur substance, leurs thèmes et leurs personnages. B. Grillet dresse là un riche inventaire critique de la production théâtrale, depuis les années 30 jusqu'à aux années 1990, et en propose une vision d'ensemble, claire et solidement structurée. Quiconque s'intéresse aux sources anciennes du théâtre contemporain aura, aujourd'hui encore, profit à consulter ce texte.

2. Publié dans *Mémoires de l'Académie SBLA de Lyon*, 3e série, t. 46, 1991, p. 85-92.

Sa communication donnée en 1999 concerne, elle aussi, le théâtre antique, mais il s'agit cette fois de la comédie. Comme l'indique son titre : « *Aristophane et la démocratie athénienne* », B. Grillet se livre là à une analyse critique, très documentée, du théâtre d'Aristophane, dont il souligne la dimension politique. Par delà les ressorts comiques, burlesques ou obscènes utilisés par l'auteur pour provoquer le rire, sa lecture minutieuse de ses comédies lui permet de proposer une riche réflexion sur la démocratie athénienne, observée à un moment crucial de son histoire, celle qui coïncide avec la guerre du Péloponnèse, dont Athènes au ve siècle sortit ruinée. Aristophane, assez conservateur, sait voir la grandeur et les faiblesses d'un tel régime politique, quand il est perverti par des démagogues qui, par ambition personnelle ou esprit de revanche, conduisent la cité à sa ruine, surtout si le peuple leur prête une oreille complaisante ou préfère leur abandonner, par paresse ou négligence, le soin des affaires publiques.

Auparavant, en 1993, B. Grillet avait présenté une autre communication[3], qui ne concernait plus directement le théâtre, bien qu'elle comportât, à l'évidence, une dimension de représentation : il y proposait, en effet, une série de *Réflexions sur l'usage des fards dans la Grèce classique*. Cet aspect de la civilisation grecque, dont il montre qu'on aurait tort de le juger secondaire, dans la mesure où il comporte une réelle dimension sociale, le conduit à s'interroger notamment sur la place de la femme dans une société surtout masculine. Au même sujet, il avait consacré tout un livre, publié en 1975 aux Éditions du CNRS, sous le titre : *Les Femmes et les fards dans l'Antiquité grecque*. Ces deux textes permettent de mesurer à la fois son érudition, son goût des grandes synthèses et l'humour dont il ne se départit jamais dans ses recherches.

Enfin, pour en terminer avec sa contribution aux travaux de l'Académie, il faut mentionner les éloges qu'il prononça de plusieurs confrères dont il se sentait proches, ceux de Michel Gustin, de Martial Dumont, de Pierre Louis et, bien entendu, celui de Jean Pouilloux, auquel, comme beaucoup d'hellénistes lyonnais, il devait tant.

La dernière partie de ses *Réflexions sur l'usage des fards*, où il déborde son sujet pour évoquer les premiers siècles de l'Antiquité tardive et l'attitude des Pères de l'Église – Clément d'Alexandrie, Grégoire de Nazianze, Jean Chrysostome... – à l'égard de la coquetterie féminine, me fournit une transition commode pour mentionner ses travaux de recherche menés dans le cadre de l'Institut des Sources Chrétiennes, qui aboutirent à plusieurs publications importantes. Il doit probablement à Jean Pouilloux d'être entré très tôt en relation avec le Père Claude Mondésert, membre de notre Académie, alors directeur de cette collection de textes anciens chrétiens, née à Lyon dans les années 1940. C'est vraisemblablement Claude Mondésert qui lui a suggéré de consacrer son doctorat à l'étude d'une série d'œuvres morales de Jean Chrysostome, dont la publication dans la collection « Sources Chrétiennes » suivit rapidement : en 1966 le traité de *La Virginité* (*SC* n° 125), et en 1968, en un seul volume, deux autres traités de Chrysostome : *À une jeune veuve* et *Sur le mariage unique* (*SC* n° 138). Il lui faudra attendre la retraite pour revenir encore à Jean Chrysostome et participer à l'édition de son long *Discours en l'honneur du martyr Babylas et contre les Grecs* et de l'*Homélie sur Babylas*, deux textes réunis en un seul volume, publiés en 1990 (*SC* n° 362).

3. « Ah, je ris de me voir si belle en ce miroir. Réflexions sur l'usage des fards dans la Grèce classique », *Mémoires de l'Académie SBLA de Lyon*, 3e série, t. 48, 1993, p. 60-67.

Dès 1983, il avait toutefois délaissé pour un temps Jean Chrysostome, pour se tourner vers les historiens grecs des premiers siècles chrétiens. Son collègue Guy Sabbah, professeur de langue et littérature latines à l'Université Lumière – Lyon-2, avait alors sollicité sa collaboration pour rédiger une partie de l'introduction des deux premiers livres de l'*Histoire ecclésiastique* de Sozomène, qui en compte neuf, et collaborer à la traduction du texte grec. Il en résulta une publication en quatre forts volumes, achevée en 2008 (*SC* n^os^ 308 : 1983 ; 418 : 1996 ; 495 : 2005 ; 516 : 2008). Presque aussitôt après, ils fournirent ensemble l'édition, en deux volumes, des six livres de l'*Histoire ecclésiastique* d'Évagre le Pontique (*SC* n^os^ 542 : 2011 ; et 566 : 2014). On peine à se représenter la somme de travail et d'énergie que cela a demandée !

Mais ce n'est pas tout. B. Grillet profita aussi de sa retraite pour apprendre l'hébreu biblique, au cours d'un séminaire hedomadaire, donné à l'Institut des Sources Chrétiennes par Michel Lestienne. Il collabora ensuite étroitement avec lui pour la traduction du texte grec du *Premier livre des Règnes* (= *Premier Samuel*), volume paru en 1997 dans la collection *La Bible d'Alexandrie* (Bible des Septante 9.1), puis pour celle des *Questions sur les Règnes et les Paralipomènes* de Théodoret de Cyr (v^e^ s.), qui doit faire l'objet d'une publication doublement posthume, M. Lestienne étant décédé en 2012.

Il faut mentionner enfin sa participation régulière aux conférences de la Section lyonnaise de l'Association Guillaume-Budé, dont il était le doyen. Il y assista fidèlement, presque jusqu'à son départ à Paris, et y présenta lui-même trois conférences (1985 : *La tragédie grecque et son temps* ; 1986 : *Quand les Grecques se maquillaient* ; 1992 : *Le Bêbête Show d'Aristophane*). Il fut également un membre actif du comité de la Société de Lecture de Lyon et de la rédaction de son *Bulletin*.

Ses dehors discrets cachaient une personnalité riche et attachante, une profonde humanité, un grand respect des personnes, une culture étendue dont il ne faisait pas étalage. Il était aussi un cinéphile averti, toujours prêt à entamer une discussion sur les films qu'il avait vus. Homme affable, il était doté d'un humour délicat, et possédait aussi un réel talent comique, qu'il s'agît de faire entendre le parler lyonnais ou d'imiter la Mère Cottivet ! Ce qui frappait chez lui, jusqu'à la fin de sa vie, c'était sa curiosité d'esprit, son intérêt pour les sujets en apparence les plus étrangers à sa formation et à son domaine de recherche. La diversité des conférences proposées à l'Académie comblait, je pense, cette curiosité. Sa présence assidue, durant trente ans, aux séances du mardi en témoigne. Aussi, à la veille de son centième anniversaire, ses consœurs et confrères, au nom de l'Académie, lui avaient-ils adressé une carte revêtue de nombreuses signatures pour lui signifier leur affectueux souvenir.

En présence aujourd'hui de ses enfants, petits-enfants et amis, il était important pour nous de lui rendre hommage et de lui exprimer notre reconnaissance.

Jean-Noël GUINOT
Membre titulaire de l'ASBLA de Lyon

Séance du mardi 8 mars 2022

Jean NORMAND
(1926-2021)
Membre titulaire

Madame le Docteur Françoise Normand, Monsieur le Professeur Jean-Claude Normand,
Maîtres Ève Guyonnet et David Guyonnet,
Monsieur le Président,
Mesdames, Messieurs les Académiciens,
Mesdames, Messieurs,

Le professeur Jean Normand nous a quittés il y a un peu plus d'un an, le 8 janvier 2021 dans sa quatre-vingt-quinzième année. On m'a demandé de prononcer son éloge funèbre. Je n'étais pas un proche, mais j'ai eu l'occasion de le côtoyer en diverses circonstances professionnelles, et je lui ai succédé en tant que professeur de cardiologie à la faculté de médecine Lyon Sud. À vrai dire, c'est dans cette académie que j'ai appris à mieux le connaître. Il venait régulièrement me faire part de ses appréciations sur la conférence du jour. Il me faisait également quelques confidences sur son état de santé. C'est donc tout naturellement que j'ai accepté de m'acquitter de cette mission.



2008. Archives de l'ASBLA
Photo musée d'Histoire de la Médecine, Lyon.

Jean Normand est né à Lyon le 26 juin 1926. Dans une vidéo accessible sur internet, il revient sur son enfance. Son grand-père était maréchal-ferrant dans un petit village de l'Isère. Son père, Albert Normand, était ingénieur, diplômé de l'Institut électrotechnique de

Grenoble. Sa mère, Paule Barrière, d'origine auvergnate, ancienne élève de l'École normale supérieure de l'enseignement primaire de Fontenay-aux-Roses, était professeur de Lettres.

Les souffrances de la période de guerre l'ont particulièrement marqué, les privations bien sûr – « *J'ai eu faim et froid* » disait-il –, mais également « *la valse des sentiments moraux* ». Il n'en dira pas plus.

C'est au cours de cette période qu'il entreprend des études secondaires au lycée Ampère de Lyon. Le baccalauréat passé, il s'oriente vers la médecine. Pourtant, rien ne l'y prédisposait. Personne dans sa famille n'avait embrassé cette profession et il ignore tout des arcanes du parcours qui l'attend. Il compense ce handicap par une détermination sans faille, une force de travail qui fera l'admiration de son ami René Mornex, membre d'honneur de notre académie, et à l'évidence une intelligence remarquable. Jean Normand réussit brillamment, franchissant un à un tous les obstacles dressés sur son chemin, réussissant avec succès les grands concours hospitaliers et universitaires de l'époque : après l'externat des hôpitaux de Lyon en 1946, l'internat des hôpitaux de Lyon en 1950 à l'âge de 24 ans. Il est classé premier de sa promotion, une place qui, de tout temps, est respectée comme le symbole de qualités remarquables. Cette position lui permettra de choisir ses stages, et en conséquence de décider de la spécialité médicale vers laquelle il s'orientera.

En 1950, il accomplit son service militaire. Il en conservera le grade de médecin-lieutenant de réserve. Il revient prendre ses fonctions d'interne en 1952. Parallèlement, en 1951, il passe un diplôme de médecine du travail, et en 1954, un diplôme d'hématologie. En 1955, il reçoit la médaille d'or de l'internat. Au cours de son internat, un semestre au pavillon N de l'hôpital Édouard Herriot sera déterminant pour son avenir. Ce sera pour lui l'occasion de rencontrer le professeur Roger Froment, le chef d'école de la cardiologie lyonnaise, dans la lignée du grand Louis Gallavardin. Jean Normand est subjugué, à la fois par la discipline cardiologique en plein essor, mais également par ce Maître auquel il vouera une admiration sans bornes et une affection fidèle jusqu'aux derniers jours.

En 1956, Jean Normand soutient sa thèse de doctorat. Elle est intitulée « *Formes anatomo-cliniques du rétrécissement aortique sigmoïdien : indications opératoires actuelles* », sous la présidence d'André Gonin. Par la suite, il est nommé chef de clinique au pavillon N, puis assistant et médecin des hôpitaux adjoint. Parallèlement, il assure la chefferie d'un service de médecine générale à l'hôpital Sainte-Eugénie.

En 1961, Jean Normand réussit le médicat des hôpitaux, un concours particulièrement difficile. La même année, il est reçu à l'agrégation de médecine. Dès lors, la carrière hospitalière et universitaire lui est ouverte. Et tout naturellement, il est nommé chef de service à l'hôpital Édouard Herriot en 1966.

Pour Jean Normand, comme pour la plupart de ses collègues, L'année 1969 est une année charnière. En effet, cette année-là se concrétise le projet de Roger Froment, celui d'un hôpital dédié à la cardiologie, regroupant l'ensemble des disciplines médicales et chirurgicales en un lieu unique. Roger Froment et ses élèves investissent le nouveau bâtiment. Ce déménagement sera l'occasion de répartir les tâches selon plusieurs disciplines qui préfigurent l'évolution ultérieure de la cardiologie lyonnaise. Ainsi, aux côtés de ses collègues et condisciples André Gonin, André Perrin et Jean-Pierre Delahaye, Jean Normand se voit confier la mission de diriger non seulement un service de cardiologie de l'adulte, mais également un service de cardiologie pédiatrique, l'un des premiers en France. En réalité, le but n'est pas de se limiter aux seules cardiopathies congénitales de l'enfant, mais bien de prolonger cette prise en

charge jusqu'à l'âge adulte. En effet, grâce aux progrès de la chirurgie cardiaque, les enfants atteints d'affection congénitale grave parviennent maintenant à l'âge adulte, et il devient nécessaire de leur proposer des soins spécialisés, dispensés par les mêmes cardiologues qui les ont soignés dans leur enfance. On doit ainsi à Jean Normand la création d'une école de cardiologie pédiatrique dans laquelle brilleront plus tard ses élèves, plus particulièrement le professeur André Bozio, et actuellement le professeur Sylvie di Filippo.

En 1974, Jean Normand est nommé professeur titulaire à titre personnel. Il enseigne les pathologies et la thérapeutique cardio-vasculaires à la toute nouvelle faculté de médecine Lyon Sud. Parallèlement, il assure des missions d'enseignement à Kaboul, à Montréal, et il participe à des jurys d'agrégation à Alger et à Abidjan.

Ses activités de recherche portent aussi bien sur les maladies cardio-vasculaires de l'adulte, que sur les cardiopathies congénitales en collaboration avec les centres français de la même discipline. Dans ce domaine, il est parmi les premiers à développer des liens à l'étranger, notamment avec ses collègues de l'Hôpital Sainte-Justine de Montréal. On lui doit plus de trois cents publications scientifiques en France et à l'étranger, de 1951 à 2004. Il participe à plusieurs ouvrages didactiques portant sur la cardiologie. Par ailleurs, il a dirigé plusieurs dizaines de thèses portant sur les sujets les plus variés, allant de la Médecine à l'Histoire et la Littérature.

Jean Normand n'en reste pas là. Il ressent le besoin de s'investir dans le fonctionnement administratif de sa faculté et de son université. En 1977, il est élu Doyen de la faculté de médecine Lyon Sud. Il fera trois mandats, de 1977 à 1989. Parallèlement, il devient membre du conseil d'administration de l'université Claude-Bernard – Lyon-1, de 1977 à 1986, assurant notamment la présidence de la commission des finances de 1980 à 1983. Pendant 12 ans, de 1977 à 1986, il dirige l'Institut universitaire d'Histoire de la médecine de l'université Lyon-1. En 2005, il devient conservateur du musée d'Histoire de la médecine et de la pharmacie de l'université Claude-Bernard – Lyon-1. Au niveau national, il devient membre du conseil d'administration de la Société française de cardiologie, et en 1983, il est élu pour trois ans membre du Comité Consultatif des Universités dans la section 43-2.

Ces activités sont récompensées par plusieurs distinctions honorifiques : commandeur dans l'ordre des Palmes académiques et chevalier dans l'ordre national du mérite. Il accède à la classe exceptionnelle des professeurs en 1987 et à l'éméritat en 1994 en même temps qu'à l'honorariat.

Retraité, Jean Normand ne reste pas inactif. Il sera jusqu'en 2015 conservateur du Musée d'Histoire de la médecine et de la pharmacie de l'université Claude-Bernard – Lyon-1. Surtout, il deviendra un membre très actif de l'Académie des sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon. Il en est nommé membre correspondant en 1997, puis membre titulaire le 5 juin 2007 sur la proposition de notre confrère le professeur Alain Bouchet, au fauteuil 1 de la section 3 (Sciences médicales). Son discours de réception prononcé le 22 janvier 2008 est intitulé : « *Un éditeur technique de la Renaissance, Guillaume Rouville* ». En 2014, il succède à Dominique Saint-Pierre à la présidence de l'Académie. Dans le *Dictionnaire historique des Académiciens de Lyon* (2017), sa biographie est rédigée par notre confrère Michel Dürr.

D'une vaste culture générale, dominée par un amour des lettres que lui a légué sa mère, Jean Normand aborde des sujets très variés au cours de nombreuses communications (publiées dans les *Mémoires* annuels de l'ASBLA) :

– « *Image de la médecine et des médecins dans la littérature française du XIXe siècle* » (1996) ;
– « *Surprenante rencontre de Jean Giono et de Nicolas Machiavel* » (1999) ;
– « *Deux aspects peu connus de l'œuvre scientifique de Claude Bernard* » (2001) ;
– « *Une tentative de validation thérapeutique dans les hospices civils en 1853* » (2002) ;
– « *Alexandre Lacassagne, un pédagogue original* » (2006) ;
– « *La vanité de Ligozzi du musée d'histoire de la médecine et de la pharmacie* » (avec Paul-Louis Fischer, 2009) ;
– « *Physiopathologie et épistémologie des cardiopathies congénitale*s » (2013) ;
– « *Temps, biologie, médecine* » (2015) ;
– « *Le déjeuner chez Lapérouse* » (2017).

Cette dernière communication est un hommage à son maître, Roger Froment. Il y rapporte, outre le repas qui aurait réuni Henri Mondor, le philosophe Alain et Paul Valéry dans le fameux restaurant Lapérouse, quai des Augustins à Paris, une anecdote tout à fait originale qui montre une fois de plus l'admiration qu'il lui voue. Tout jeune homme, Roger Froment suggère à Paul Valéry de modifier la fin de son poème, *Le serpent*, par l'adjonction de trois vers. Paul Valéry les intégrera dans la version définitive.

En 2016, Jean Normand rend un vibrant hommage funèbre à notre confrère, le professeur Jules Traeger, une autre personnalité qui faisait l'objet de son admiration. Il aurait aimé prononcer une dernière conférence consacrée à Jean Giono, mais il n'en avait plus la force.

*

À tous ceux qui l'ont connu, Jean Normand apparaissait comme un homme d'une grande distinction, éminemment cultivé, mais évitant tout étalage de son érudition, courtois et affable en toutes circonstances, bienveillant et généreux vis-à-vis de tous. S'il pouvait être prolixe lorsqu'il parlait de personnes qu'il estimait, il parlait peu de lui-même. De son regard émanait une évidente malice qui mettait immédiatement en confiance. Ce regard s'est assombri en 2017 lorsque disparut son épouse Claude. Elle était pédiatre. Ils s'étaient rencontrés en première année de médecine et avaient partagé soixante-et-onze années de bonheur. Il ne s'en remettra jamais.

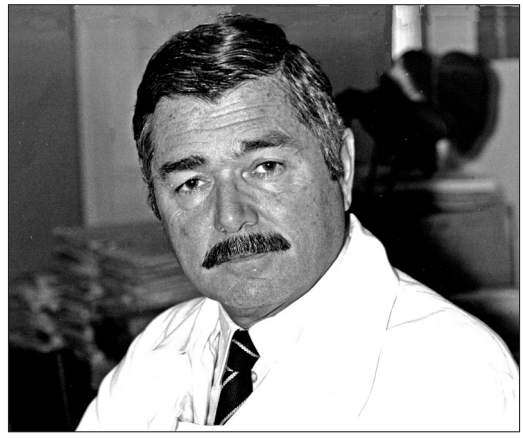
Jean Normand était marié et père de deux enfants, Françoise et Jean-Claude ici présents, qui ont tous deux réalisé une brillante carrière médicale. Il était grand-père de trois petits-enfants dont il était très fier.

Jean Normand nous manquera.

Gilbert KIRKORIAN
Membre titulaire de l'ASBLA de Lyon

Séance du mardi 11 octobre 2022

Alain BOUCHET
(1926-2020)
Membre titulaire émérite


Photo 1985. Archives ASBLA

Alain Bouchet est décédé le 30 mars 2020, à l'âge de 94 ans, tout au début de la pandémie de covid. Il a fallu attendre plus de deux ans pour que les conditions sanitaires s'améliorent et que nos activités, en particulier les séances du mardi, reprennent de manière régulière.

Il est né le 3 février 1926 à Domène en Isère, « bourgade de la vallée du Grésivaudan, adossée à la chaîne de Belledonne », d'un père médecin Henry Bouchet et de Marie Suzanne Nicolet. Ses années d'enfance seront dauphinoises. Son père, qui avait vécu une rude vie de médecin de campagne, conseille à ses deux fils de faire des études médicales, mais de choisir une activité moins rébarbative et peut-être plus rémunératrice que la sienne ! C'est ainsi qu'ils vont se diriger vers la chirurgie, son frère aîné à Grenoble, lui à Lyon, de manière à ne pas être en concurrence plus tard. Et effectivement, tous les deux seront chirurgien général, hospitalier et professeur d'anatomie.

Après trois années à l'École préparatoire de médecine de Grenoble, Alain Bouchet vient à Lyon, est Externe des hôpitaux en 1947, puis Interne en 1952. Son internat sera interrompu par un an passé en Algérie à l'hôpital d'Oran, puis à celui de Tlemcen : il y sera le chirurgien en chef et le responsable de l'hôpital. De retour à Lyon, il rejoint le laboratoire d'anatomie du professeur Gabrielle, et devient aide d'anatomie en 1953 puis prosecteur en 1956. Il termine son internat en 1958 en obtenant la Médaille d'or. Le sujet de sa thèse de doctorat porte sur « *L'étude anatomochirurgicale du grand épiploon* ». Il devient alors chef de clinique du professeur Wertheimer et va s'orienter vers la chirurgie vasculaire en plus de la chirurgie générale. Il est nommé maître de conférences agrégé d'anatomie en 1961, puis chirurgien des Hôpitaux de Lyon en 1963, dans le service du professeur Goinard, venu d'Alger, à l'hôpital Édouard Herriot, avant d'être lui-même nommé chef de service de chirurgie générale en 1971. Cette même année, il est nommé professeur titulaire d'anatomie et succède à Michel Latarjet. Il rédige avec son ami Jacques Cuilleret un gros ouvrage (2500 pages en quatre volumes) d'anatomie clinique et topographique entre 1969 et 1975, qui aura beaucoup de succès. À la création de la faculté de médecine Alexis Carrel, il dirigera le laboratoire d'anatomie de cette unité.

Sa notoriété le conduit en URSS, en Mongolie et aux États-Unis. Il est membre de plusieurs sociétés savantes dont les sociétés de chirurgie, d'angiologie et de phlébologie.

Il termine sa carrière chirurgicale à l'hôpital Lyon Sud en tant que chirurgien vasculaire. Il devient émérite en 1995.

Nous avons vu l'éminent chirurgien, l'éminent anatomiste, il nous reste à évoquer un troisième volet de son talent : l'historien de la médecine. Son intérêt pour cette spécialité a débuté en 1955 avec un travail sur la grande famille des Bartholin. En 1969, il devient président de la filiale lyonnaise de la Société française d'Histoire de la médecine à la suite du Dr Jean Rousset. Cette première filiale provinciale avait été créée en 1933 par le Dr Jean Lacassagne. En 1979, il est membre du conseil de l'Institut d'Histoire de la médecine de Lyon. Créée en 1978 par le Pr Paul Girard sur l'initiative du Dr Maurice Boucher, cette dernière avait pris la relève de la filiale défunte. Il y prononce une cinquantaine de conférences, la plupart publiées. Ses recherches sur une famille de chirurgiens homonymes lyonnais du XVIII^e^ siècle, sans relation généalogique, l'avaient beaucoup amusé.

Il devient aussi Président de l'Association des amis du musée de l'Hôtel-Dieu de Lyon puis en 1985-1986 le premier président provincial, en l'occurrence lyonnais, de la Société française d'histoire de la médecine : c'était une première depuis 83 ans !

Évoquons maintenant son parcours académique. Alain Bouchet est membre correspondant le 4 décembre 1984, puis membre titulaire le 11 juin 1991 au fauteuil 4 de la section 3 (sciences médicales) de la classe des sciences. Il devient président de l'Académie en 1996 puis membre émérite en 2011. Son discours de réception, le 17 mars 1992, porte sur « *Les localisations anatomiques de l'âme au cours des siècles* ». On peut relever vingt-et-une communications et sept éloges funèbres dans nos *Mémoires*. Émérite, il continue à travailler au sein de l'Académie pour l'établissement et la remise des prix de bienfaisance du legs Rosa.

La postérité gardera en mémoire au moins trois de ces ouvrages : *L'Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle*, dont nous avons parlé ; *La médecine à Lyon des origines à nos jours,* qui est un ouvrage collectif monumental et inégalé de 1987, coordonné par Alain Bouchet et enfin son ouvrage le plus personnel et probablement son préféré, *L'esprit des leçons d'anatomie* de 2008, qui est une histoire magnifiquement illustrée de l'anatomie sur près de 400 pages.

Décoré des Palmes académiques, il a aussi été fait chevalier de la Légion d'honneur.

Alain Bouchet, que ses collègues surnommaient « le bel Alain », était effectivement imposant. Grand, solide, à la tenue toujours soignée, il était séduisant, discret mais pouvait paraître impressionnant à ses élèves. Il a eu cinq enfants et cinq petits-enfants. Sa petite-fille Alisée a repris le flambeau chirurgical : elle est en cours de formation en chirurgie pédiatrique.

Alain Bouchet vouait une passion à la montagne et parcourait à peaux de phoque les sommets du Dauphiné et de la Savoie. Il adorait l'alpinisme et le ski, qu'il pratiqua jusqu'à l'âge de 82 ans. Son chemin croisa même au Ladakh de façon tout à fait fortuite le dalaï-lama. Il appréciait les voyages et l'ouverture intellectuelle et culturelle qu'ils procurent. Il était honoré lorsque les médecins de Chamonix l'appelaient pour avoir son avis sur les gelures des guides de haute-montagne.

Ses recherches ont porté sur Berlioz, le Dauphiné et le Monde, sur Casanova abordé sous l'angle médical, sur Jean-Jacques Rousseau... Il réalisait un travail minutieux et considérable de recherche préalable avec des lectures variées.

Il affectionnait le monde hellénique classique – il disait que l'apprentissage du grec l'avait beaucoup aidé dans la lexicologie anatomique et l'apprentissage de la chirurgie –, mais aussi la littérature et la musique…

Alain Bouchet était un grand collectionneur : livres, timbres, minéraux, tableaux, mais aussi des objets plus humbles : certains diront qu'il souffrait de collectionnite aiguë ! Ses maisons – et surtout celle de Charly – ont eu pour lui une grosse importance. Son daltonisme était légendaire, et il devait coller des étiquettes sur les craies lorsqu'il dessinait des figures d'anatomie au tableau noir pour son enseignement. C'est l'occasion d'évoquer son amour et son talent pour l'enseignement.

Toute l'Académie se joint à moi pour présenter nos sincères condoléances à son épouse Madame Axelle Bouchet, ainsi qu'à deux de ses filles Estelle et Ariane et un de ses fils, Mathis, ici présents.

L'ayant connu dans le cadre de l'Histoire de la médecine, nous garderons le souvenir d'un homme d'une grande culture, un humaniste discret, d'une grande gentillesse. Il nous a toujours encouragé : c'était un maître !

Jacques CHEVALLIER
Membre titulaire de l'ASBLA de Lyon

Séance du mardi 22 novembre 2022

Michel ROBATEL
(1926-2022)
Membre titulaire émérite

C'est avec émotion que je vais, au nom de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon, prononcer l'éloge funèbre de notre confrère Michel Robatel, qui nous a quittés le 5 mai dernier, dans sa 96e année.



Michel Robatel à La Hague.

Je vais prononcer cet éloge devant son épouse, devant leurs enfants et leurs conjoints, leurs petits-enfants, des cousins proches, des collaborateurs et anciens collaborateurs de l'entreprise Robatel, des amis proches, des personnalités du monde politique et économique, et devant vous, mes consœurs et confrères.

De même que les joies et les peines des enfants sont une grande partie des joies et des peines des parents, retracer une vie aussi féconde et aussi accomplie que le fut celle de Michel Robatel nous offre la possibilité de partager pendant quelques instants la vie d'un homme aussi courtois que cultivé, la vie du chef d'entreprise qui fut une source d'inspiration pour ses collaborateurs, la vie d'un homme public ayant des convictions, et grand admirateur du général De Gaulle, la vie d'un académicien, la vie d'un homme de courage. Et bien sûr, ce n'est pas dans ce lieu qu'il est nécessaire de rappeler que le mot « courage » contient le mot « cœur ».

Michel Robatel est né le 5 novembre 1926 à Lyon.

Il était le fils de Georges Robatel, né en 1895, et de Camille Pollosson, qui appartenait à une grande lignée de médecins lyonnais célèbres qui ont marqué l'histoire de la médecine, et le petit-fils de Tobie Robatel et de Pierrette-Françoise Buffaud.

Pour les passionnés de généalogie, rappelons que la famille Robatel plonge ses racines au XVe siècle au plus profond du canton de Fribourg en Suisse. Son grand-père Tobie Robatel, né en 1850, a fait, entre autres, pénétrer au début du XXe siècle dans le patronat la notion de responsabilité sociale du chef d'entreprise. Son père et son grand-père étaient ingénieurs de l'École centrale de Lyon. Lui-même, brillant élève au lycée Ampère et au lycée du Parc à Lyon, intègre l'École centrale des Arts et Manufactures (Paris) dont il sort diplômé en 1950. Puis il part pour les États-Unis, où il obtient en 1951 un *Master of Sciences* de l'Université du Kansas. Après son service militaire dans l'artillerie, il entre en 1953 comme ingénieur dans l'entreprise familiale, dont il fut nommé directeur en 1956.

Le 9 mai 1959, il épouse Monique Blache. De cette union naîtront cinq enfants : Hélène, Marie, Alice, Tobie et Georges. Ils formèrent ainsi une famille animée d'une foi chrétienne profonde.

Le chef d'entreprise

Pendant 30 ans, de 1963 à 1993, Michel Robatel fut le président directeur général de l'entreprise éponyme, puis président du conseil de surveillance de 1993 à 2017.

C'est lui qui, grâce à son esprit entrepreneurial visionnaire, orienta l'entreprise dans le nucléaire et qui, dès 1954, livra le premier conteneur blindé pour le transport du combustible de la pile Zoé.

C'est lui et ses collaborateurs, pour lesquels il avait le plus grand respect, qui en firent une entreprise reconnue internationalement dans la conception, la réalisation et l'installation d'équipements pour l'industrie nucléaire, comme les emballages pour le transport et le stockage des combustibles nucléaires et des matières radioactives.

Cette entreprise créée en 1830 – il y a 192 ans – les établissements « *Buffaud* » devenus « *B. Buffaud & T. Robatel* », puis « *Ateliers Robatel, Buffaud et Cie* », s'est longtemps dénommée « *Robatel et Mulatier* », avant de s'appeler « *Robatel SLPI* », puis simplement « *Robatel* », et enfin « *Robatel Industries* ». C'est à l'origine un fabricant, entre autres, d'équipements métalliques, de machines à vapeur, puis de locomotives, de centrifugeuses, et nous pouvons voir dans le ciel lyonnais sa participation à une réalisation emblématique, la tour métallique de Fourvière, haute de 86 mètres et réalisée il y a 128 ans.

C'est une entreprise familiale où c'est le « temps long » qui compte ; une entreprise industrielle qui donne tout son sens et sa fierté à ceux qui « produisent » ; une entreprise qui réussit son développement international avec l'implantation en 2009 aux États-Unis dans l'état de Virginie d'une filiale *Robatel Technologies* ; une entreprise qui s'est imposée par sa technologie avec, notamment, la réalisation en 2014 du container RT-100 certifié par l'autorité de sûreté nucléaire américaine.

Cette entreprise de plus de cent personnes est un fleuron de l'industrie française dont notre nation a tant besoin.

Les mandats patronaux

Mais Michel Robatel considérait que son travail n'était pas terminé lorsqu'il quittait l'usine. Et c'est ainsi qu'il exerça, parallèlement, de très nombreux mandats patronaux et, sans être exhaustif, je voudrais en rappeler les principaux :

– Vice-Président de la Chambre syndicale des Industries Métallurgiques du Rhône de 1971 à 1978,
– Président du GIL (Medef Lyon-Rhône) de 1978 à 1983,
– Président des Constructeurs de Matériel de Génie Chimique de 1977 à 1987.

Il siégea au Conseil d'Administration de l'ECL et de l'INSA. Il fut président de l'Institut-Pasteur de Lyon de 1991 à 1995, à l'époque où Michel Noir était maire de Lyon (1989-1995).

Parmi ses nombreux engagements, il y en a deux sur lesquels je voudrais revenir, car ils révèlent bien les convictions de Michel Robatel : la Fondation « *Jeunesse Avenir Entreprise* » créée en 1990 ; l'Assocation « *Rajeunir et Peupler la France* » qu'il créa en 1997. Et je ne parlerai pas de son rôle important dans les entretiens de *Velléda* – du nom de la prophétesse celte Velléda (1er siècle de notre ère), qui signifie « la voyante » – sur les vulnérabilités de la France ; ce club est composé de trois hommes politiques, trois universitaires et trois chefs d'entreprise.

La *Fondation Jeunesse Avenir Entreprise* (JAE)

Tout d'abord Association, puis Fondation reconnue d'utilité publique à caractère philanthropique (décret du 19 mai 1992), elle fut créée à l'initiative du patronat lyonnais. Michel Robatel en fut un des co-fondateurs, et le président pendant les six premières années. Cette Fondation pour l'Orientation et l'Insertion professionnelle a deux buts :

– apporter une source d'information précise et complète sur les professions et leur évolution (et pour cela, elle développa une base de données unique concernant près de mille métiers) ;
– développer et diffuser des outils pédagogiques d'aide à l'orientation et à l'insertion professionnelle.

Cette fondation a notamment mis en place le logiciel CHOIX – devenu PASS'AVENIR – afin d'accéder à cette base de données. L'initiative fut appuyée dès le début par le Recteur d'Académie de l'époque, Daniel Bancel, sans lequel l'Éducation nationale serait restée fermée à cette initiative. Aujourd'hui cette Fondation, dont le siège est à Lyon, a une représentation nationale avec notamment des implantations à Paris et à Bordeaux.

Dans son message de départ de présidence en 1996, il rappelait la nécessité de rapprocher trois mondes à l'époque séparés par l'ignorance ou l'incompréhension : celui des jeunes, celui du système éducatif et celui des entreprises. Et surtout, il affirmait sa confiance dans la jeunesse, à laquelle il fallait apporter un message d'espoir et les éléments lui permettant de faire le choix d'un métier à son goût et utile à la nation.

L'Association « *Rajeunir et Peupler la France* » :

C'est un 18 juin …1997 que fut enregistrée à la Préfecture du Rhône l'Association « *Rajeunir et Peupler la France* ». C'est dire l'ambition du projet dont il faut rappeler l'objectif, qui était de promouvoir et soutenir des mesures visant :

– le développement de la famille,
– l'accueil des enfants,
– l'immigration et l'intégration des étrangers,
– les aspirations familiales, sociales et professionnelles des femmes,
– la diffusion, l'explication de ces objectifs auprès de l'opinion publique et des décideurs.

Dans ce but, l'association a publié trois bulletins de liaison par an, du 1er décembre 1997 à décembre 2006.

C'est en tant que Président de « *Rajeunir et Peupler la France* » que Michel Robatel participa au « Premier forum sur l'avenir démographique européen », qui eut lieu à Bruxelles les 30 et 31 octobre 2006 ; il y fit une intervention où il rappelait la nécessité pour les États membres de mettre en œuvre des politiques familiales ambitieuses. L'Association a publié un petit livre blanc, 1re édition en janvier 2000, et en 2004 une 2e édition revue et complétée, dont le dernier chapitre s'intitulait : « Construire une politique démographique ».

L'Académie

Et c'est tout naturellement sur ce thème de la démographie qu'il prononça son discours de réception à notre Académie le 24 mars 1998, après son élection l'année précédente dans la 1re section de la classe des Sciences; il succédait au Professeur Germain, agrégé de Sciences Physiques, qui fut notamment Directeur de l'École Supérieure de Chimie Industrielle de Lyon (devenue CPE en 1994). Le titre de son discours de réception était le suivant : *« La Démographie de la France : un regard de citoyen* » (publié dans les *Mémoires* 1998, p. 95-117). Après un long exposé très bien documenté sur la situation actuelle de la démographie française, la projection à long terme des tendances actuelles, les effets positifs d'une politique démographique, les exemples pris à l'étranger, il concluait ainsi : « *Les chiffres et les statistiques ne pèsent guère devant le sourire ou la souffrance d'un enfant* ».

Il nous fit aussi bénéficier d'autres communications. Citons par exemple en 2005 « *Les 10 000 cerfs-volants de Gabriel Voisin, l'un des pionniers français de l'aéronautique* », en 2007 « *Le retraitement des combustibles nucléaires* », une conférence sur son grand-père Tobie Robatel en 2010. Il rédigea la préface du livre de Lucien Jeanmichel sur François-Barthélémy Arlès-Dufour (1797-1872) : « *Arlès-Dufour, un Saint-Simonien à Lyon* » (1993). Il écrivit de nombreux articles sur l'euro.

Mais ce qui restera aussi de l'œuvre de Michel Robatel à notre l'Académie, c'est la création en 2005 du « *Prix Arloing-Courmont – Institut-Pasteur de Lyon* ». Le nom du prix est un hommage au vétérinaire et directeur de l'École vétérinaire de Lyon, Saturnin Arloing, et au médecin et biologiste lyonnais Jules Courmont, tous deux fondateurs en 1900 de l'Institut bactériologique de Lyon (décret du 22 juin 1903), l'équivalent de l'Institut Pasteur de Paris ou de l'Institut Pasteur de Lille. Ce prix, décerné tous les deux ans par l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et

Arts de Lyon – et pour la première fois en 2006 –, est destiné à récompenser un chercheur en biologie ou en recherche médicale. Il s'agit de récompenser un lauréat âgé de moins de 40 ans, de nationalité française ou issu d'autres états membres de l'Union européenne, à condition que le dossier de candidature soit rédigé en langue française. Et c'est ainsi qu'il y a un an, le 14 décembre 2021, notre Académie a attribué ce prix à Nicolas Gandenzio, chercheur à l'INSERM de Toulouse. Le lauréat a été récompensé pour le sujet de recherche suivant : *« L'axe neurone-Mastocyte : une nouvelle perspective thérapeutique ».*

Ainsi, Michel Robatel est bien un « Immortel» au sens où l'entendait Ernest Renan : « *L'immortalité, c'est travailler à une œuvre éternelle* ».

Nous sommes nombreux aujourd'hui à rendre hommage à cet homme de conviction et de cœur. Nous imaginons le chef d'escadron honoraire d'artillerie montant son cheval Ferval, avec lequel il entretenait une réelle complicité, partir pour un dernier voyage après une vie si bien remplie.

Nous venons de parcourir en quelques instants une vie unique. Unicité de la Vie, mais aussi unicité de la fin de vie, unicité de la Mort.

La Mort n'est-elle pas la part la plus intime de chaque Vie ?

La Mort ne ressemble-t-elle pas à notre vie ?

Écoutons le poète Rainer Maria Rilke :

> « *Seigneur, donne à chacun sa propre mort,*
> *Qui soit vraiment issue de cette vie*
> *Où il trouva l'amour, un sens et sa détresse*. »

Michel Robatel était officier de la Légion d'honneur, officier de l'Ordre national du Mérite, et officier des Palmes académiques.

Notre Académie lui rend hommage et s'associe au chagrin de son épouse, de ses cinq enfants, de ses onze petits-enfants, de son arrière-petite-fille et de ses proches, qui entouraient son cercueil le 13 mai dernier, lors de ses funérailles à Charly dans l'église Notre Dame où résonna pour lui, une dernière fois, la Cantate n° 82 de Jean-Sébastien Bach « *Ich habe genug* ».

J'invite maintenant l'assemblée à se lever et à observer une minute de silence.

Jean AGNÈS
Membre titulaire de l'ASBLA de Lyon

Hommage au professeur René MORNEX
(1927-2022)
Membre d'honneur associé



Le professeur René Mornex s'est éteint le 11 avril 2022, à l'âge de 94 ans.

Enfant unique né à Lyon le 12 août 1927, issu d'une famille savoyarde et dauphinoise, il effectue sa scolarité primaire à l'école du Grand Trou, proche de la Guillotière, où il se lie d'amitié avec Jean Normand et ils ne se quitteront plus. Il poursuit son *cursus* secondaire au lycée Ampère, échoue au baccalauréat en juin 1944, découvre la vie hospitalière pendant l'été suivant et attrape une primo-infection tuberculeuse.

Bachelier à la session de septembre, il choisit la médecine, influencé probablement par son oncle le Dr Jean Goutorbe, alors que son père Marius était industriel.

Externe-suppléant en 1946-1947 où il découvre l'endocrinologie auprès de Pierre Haour, il est nommé interne des hôpitaux de Lyon en 1951 (après un échec en 1950).

Docteur en médecine puis réserviste en Algérie en 1956, il devient agrégé de médecine interne en 1961 et médecin des hôpitaux en 1962. Après deux années de clinicat chez le professeur Ravault, René Mornex arrive dans le service de Paul Guinet – son maître – devenu « Clinique endocrinologique ». Il devient chef de service d'endocrinologie à l'hôpital de l'Antiquaille (dans le bâtiment Saint-Pothin) en 1968 ; lequel comprendra, dès 1969, un laboratoire de recherche. Ses élèves principaux sont François Berthezène, Jacques Orgiazzi et Jean-Paul Riou. Parmi ses amis, remarquons Charles Mérieux et Roger Guillemin, prix Nobel. Il terminera sa carrière à l'hôpital Édouard-Herriot de Lyon.

Formé à la recherche physiologique auprès du doyen Henri Hermann et de Jean-François Cier, considéré comme un pionnier de la neuro-endocrinologie, il a été directeur de l'unité de recherche Inserm 197 de physiopathologie endocrinienne pendant quinze ans. Ses principaux travaux ont porté sur les méthodes de dosage biologique de plusieurs hormones (adrénaline, TSH, hormones thyroïdiennes), sur l'étude du phéochromocytome et de la maladie de Basedow, ainsi que sur le traitement des adénomes hypophysaires à prolactine. Il a aussi créé un centre ambitieux en nutrition humaine à l'hôpital Edouard-Herriot et a permis l'implantation à Lyon, en 1986, d'un centre d'imagerie par tomographie par émission de positons, le CERMEP, l'un des deux premiers centres de ce type en France.

D'abord vice-président, il a été ensuite président suppléant du conseil d'administration des Hospices Civils de Lyon. Il a été aussi doyen de la faculté de médecine de Lyon Alexis-

Carrel pendant six ans, puis président pendant cinq ans du Comité de coordination des études médicales dans la période où co-existaient quatre facultés de médecine à Lyon, puis vice-président de l'université Lyon-I. Pendant les années 1987 et 1988, il est conseiller technique au cabinet du ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Jacques Valade. Enfin il a été président de l'École Rockefeller d'infirmières et travailleurs sociaux, dont il a sauvé le bâtiment. Membre correspondant depuis 1982 de l'Académie nationale de Médecine, il a aussi présidé et revitalisé la Société française d'endocrinologie en 1986. En 2018, à l'âge de 89 ans, il a participé à l'organisation d'un colloque sur un sujet qui lui tenait particulièrement à cœur depuis longtemps : « la pertinence des actes médicaux ».

D'un premier mariage en 1954, il aura un fils Jean-François qui deviendra également professeur de médecine (pneumologie) et trois petits-enfants.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon l'a élu membre d'honneur associé en 2000.

Commandeur de la Légion d'honneur et des Palmes académiques, officier de l'ordre national du Mérite, il était aussi chevalier de l'ordre du Mérite agricole.

Parmi ses nombreuses publications, remarquons quelques ouvrages : *Initiation à la médecine* en 1993 ; *Album de famille : Souvenirs de quelques décennies de vie hospitalière 1923-1983* en 2002 ; en collaboration avec Bernard Ducouret et Olivier Faure, *L'Antiquaille de Lyon : Histoire d'un hôpital* en 2003, et en collaboration avec Alain Bouchet et Danielle Gimenez, *Les Hospices Civils de Lyon : histoire de leurs hôpitaux* en 2006. Enfin, les *Mémoires du Professeur René Mornex* viennent de paraître : il avait eu le temps de relire les épreuves.

Disciple admiratif de Claude Bernard, féru d'histoire de la médecine, René Mornex a été un grand patron lyonnais, un guide parfois visionnaire pour plusieurs générations de médecins. Il a été pionnier pour ouvrir l'université vers la société et le monde économique. Retraité, malgré son grand âge, les maladies et le handicap, il forçait l'admiration par son attitude humaniste, son activité intellectuelle soutenue, son désir de garder la mémoire des hommes et des lieux et son souci de diffuser les connaissances. Son grand regret a été l'échec de l'installation dans le Grand Hôtel-Dieu désaffecté d'un grand musée lyonnais d'histoire de la Médecine !

Jacques CHEVALLIER
Membre titulaire de l'ASBLA de Lyon

Hommage à Bernard BIGOT
(24 janvier 1950-14 mai 2022)
Membre d'honneur associé



À la création de l'École normale supérieure de Lyon en 1985, Bernard Bigot est directeur adjoint chargé des études. Il est nommé en juillet 1993, directeur de la Mission scientifique et technique au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, puis directeur général de la recherche et de la technologie de 1996 à 1997 au ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, directeur de l'Institut de recherches sur la catalyse (IRC) à Villeurbanne (UPR CNRS 5401) (1998-2002), directeur adjoint chargé de la recherche (1998-2000) puis directeur (2000-2003) de l'École normale supérieure de Lyon.

Il poursuit sa carrière comme directeur du cabinet de Claudie Haigneré, ministre déléguée à la Recherche et aux Nouvelles technologies, et directeur adjoint du cabinet de Luc Ferry, ministre de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche (2002-2003).

En juillet 2003, il est nommé haut-commissaire à l'Énergie atomique, poste qu'il conserve jusqu'en mai 2009. Il est nommé en janvier 2009 administrateur général du Commissariat à l'Énergie atomique, en remplacement d'Alain Bugat. Par décret du 20 février 2009, il est nommé au conseil d'administration d'Areva NC. En 2011, il est reconduit en tant qu'administrateur général du CEA pour une durée de trois ans à compter du 9 janvier 2012. Il est nommé en outre président du conseil d'administration de l'École supérieure de chimie, physique et électronique de Lyon (CPE) au début 2011. De juillet 2013 à décembre 2016, il préside le conseil de l'École nationale supérieure d'électricité et de mécanique de Nancy.

En novembre 2014, il est nommé pour succéder à Osamu Motojima en tant que directeur général du projet international de recherche du Tokamak ITER, projet international basé à Cadarache (Bouches-du-Rhône). Il est élu directeur général le 5 mars 2015, et réélu unanimement par le Conseil Iter (chemin) en janvier 2019 pour cinq ans supplémentaires, mais il a été emporté par la maladie le 14 mai 2022.

Sa disparition prématurée a été ressentie avec une immense tristesse par l'ensemble de la communauté scientifique française et internationale.

« Acteur majeur du monde de la science et de l'énergie pendant plus de quatre décennies, il a imprimé une marque durable au programme de recherche international Iter, dont il avait pris la direction en 2015 », ajoute Iter Organization.

Iter vise à maîtriser la production d'énergie à partir de la fusion de l'hydrogène, comme au cœur du Soleil. La fusion nucléaire est considérée par ses défenseurs comme l'énergie de demain car elle pourrait être quasiment illimitée et non polluante.

Bernard Bigot avait remis sur les rails le programme de réacteur expérimental de fusion nucléaire, alors que sa viabilité était remise en question et que certains pays envisageaient de remettre en cause leur participation. Aujourd'hui, « *chacun des partenaires – la Chine, l'Europe, l'Inde, le Japon, la Corée, la Russie et les Etats-Unis – a produit sa part de pièces de très hautes technologies destinées à la machine et aux systèmes industriels de l'installation* », selon Iter. Et les trois quarts des « *tâches indispensable à la production d'un premier plasma sont désormais réalisées* ».

Première production de plasma à l'horizon 2026.

Communiqué de France Universités, 17 mai 2022

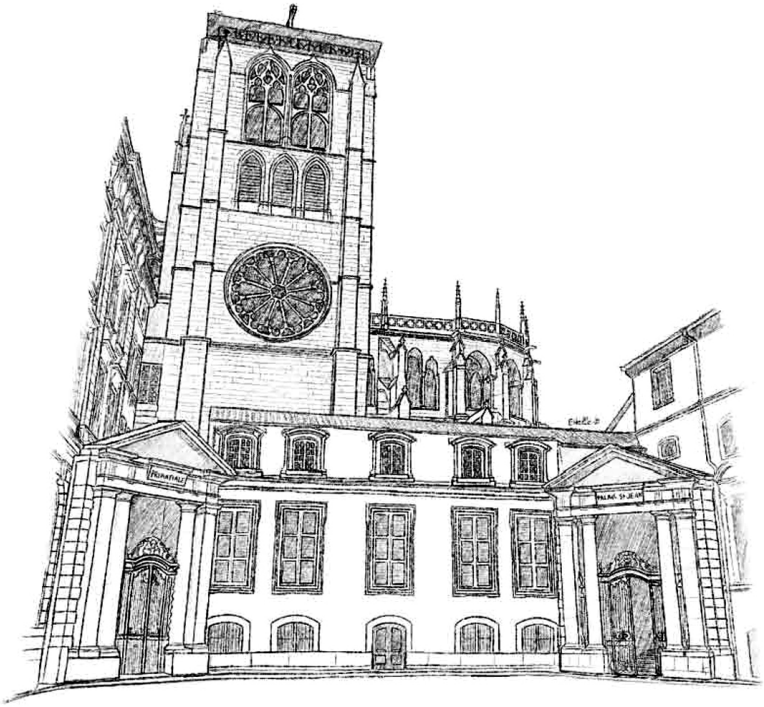
« Avec la mort de Bernard Bigot, c'est un homme de conviction qui disparaît et un serviteur inlassable de la science dans tous les postes qui furent les siens au long d'une carrière remarquablement dense.

« Bernard Bigot, c'est d'abord un parcours personnel qui le conduit à l'Ecole Normale Supérieure et au doctorat en chimie nucléaire. Professeur des universités, sa passion pour la science lui fait exercer des responsabilités éminentes à la tête d'institutions majeures nationales, au CEA, ou internationales, à ITER qu'il a marquées de son empreinte. C'est à lui que le Commissariat à l'énergie atomique doit de s'être ouvert aux énergies alternatives et d'avoir ainsi profondément modifié son positionnement, bien au-delà de considérations sémantiques.

« Pour ses collaborateurs comme pour ses interlocuteurs, Bernard Bigot incarnait aussi une force de travail hors du commun. Nul ne peut oublier sa disponibilité dans les fonctions de directeur adjoint de cabinet au ministère chargé de la jeunesse, de l'éducation et de la recherche, de sa capacité à répondre à toutes les questions, de ses messages envoyés à toutes les heures, les plus tardives comme les plus matinales. Il a exprimé cette force de caractère jusqu'au bout en présidant le conseil d'ITER depuis la chambre de l'hôpital où il luttait contre la maladie.

« Cette exigence envers lui-même s'accompagnait d'une grande attention aux autres. Il écoutait chacun avec bienveillance, sans jamais se départir de son sourire, et portait un intérêt à tous les sujets dont on l'entretenait. Il s'est ainsi engagé pour que le site lyonnais, où il avait œuvré naguère à l'installation de l'École normale supérieure, s'organise de la meilleure façon pour créer les conditions d'un rayonnement à la hauteur de son potentiel scientifique. Il a à ce titre notamment assuré la présidence de Fondation pour l'université de Lyon. Cet engagement souligne aussi une autre des vertus de Bernard Bigot, la fidélité aux causes qu'il a portées au plan local, national et international. »

Georges BOULON
Président 2022 de l'ASBLA de Lyon



Entrée de l'Académie au Palais Saint-Jean (à droite), attenant à la cathédrale Saint-Jean Baptiste.
Dessin Estelle Boulon 2022.

2

LES ACTIVITÉS

Compte rendu des travaux de l'Académie en 2022

Rapport moral du président Georges BOULON

présenté le mardi 10 janvier 2023
en présence de Monsieur Pascal Mailhos,
préfet du Rhône et de la région Auvergne-Rhône-Alpes,
membre d'Honneur associé de notre Académie

Monsieur le Préfet,
Madame et Monsieur les représentants de la mairie du 5e arrondissement,
Chères consœurs, chers confrères,
Mesdames, Messieurs, chers amis,

Conformément au règlement de l'Académie, j'ai le grand plaisir de vous présenter aujourd'hui le rapport d'activités pour l'année écoulée 2022 de l'Académie, c'est-à-dire de la 322e année de son existence. Je souligne l'utilité du site *web* mis en place par Gilbert Kirkorian et Thierry Dumont (www.academie-sbla-lyon.fr) qui affiche et archive le programme de ces nombreuses activités, et en optimise la visibilité. Les travaux de l'Académie sont pilotés par un Bureau dont la liste des membres pour 2022 est donnée plus haut (p. 12). Ce Bureau s'est réuni cinq fois, les mardis 1er mars, 12 avril, 7 juin, 20 septembre et 6 décembre 2022.

Je veux d'abord réaffirmer combien j'ai été honoré d'avoir été désigné pour cette présidence 2022. Si j'ai déjà exercé d'autres responsabilités professionnelles tournées vers l'enseignement et la recherche, c'était toujours avec la même communauté française et étrangère en physique atomique et physico-chimie des solides luminescents dont je vous ai entretenu lors de la séance solennelle du 5 janvier 2022, en illustrant quelques contributions d'applications des sources lasers à l'état solide (*infra,* p. 67). Cette fonction de président de l'Académie m'a beaucoup enrichi par les contacts naturels avec des consœurs et confrères appartenant à d'autres disciplines.

Monsieur le Préfet, je vous remercie vivement de votre présence aujourd'hui. Nous vous sommes reconnaissants de votre intérêt pour l'Académie, de votre soutien ainsi que de vos invitations dans une atmosphère conviviale très appréciée, et aussi d'avoir mis à notre disposition le grand salon de la Préfecture le 5 octobre, lors de l'événement « *Ampère 200 ans* », de résonance nationale, devant une assistance importante (*Fig. 1*, et *infra,* p. 359-362).

Je vous remercie, chères consœurs, chers confrères, chers auditeurs extérieurs, d'être venus aussi nombreux pour cette séance solennelle. Au cours de l'année 2022, vous avez bien garni notre grand salon. Par votre nombre, vous témoignez évidemment de votre



Figure 1. Grand salon de la Préfecture, « Ampère 200 ans »*, 5 octobre 2022.*
Discours d'accueil de Monsieur Pascal Mailhos,
préfet du Rhône et de la région Auvergne-Rhône-Alpes

attachement pour notre institution. Je me suis placé dans le prolongement des actions des présidents précédents, en poursuivant les objectifs d'ouverture et de visibilité de l'Académie. Ce développement, nous le devons en grande partie à notre *webmaster* Thierry Dumont avec lequel j'étais en contact à tout moment afin d'assurer la mise à jour instantanée des informations. Je veux aussi rappeler ici le succès, dans cet objectif de visibilité, d'une action entreprise par mes prédécesseurs avec l'exposition « *Au service de la ville. L'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon, 1700-2010* » imaginée par Georges Barale, avec l'aide des Archives municipales, qui s'est tenue au deuxième semestre 2021, après les reports liés à la pandémie. Je souhaite rappeler la belle publication du *Catalogue* de cette exposition, coordonnée par Denis Reynaud. Ce fut l'occasion de mettre en valeur trois siècles de réalisations de l'Académie, initialement sur proposition de la Ville de Lyon, illustrées de tableaux, dessins et lettres originales des académiciens les plus célèbres.

C'est avec un enthousiasme certain que je me suis lancé dans cette nouvelle expérience il y a un an, tout en continuant mes activités à l'Institut Lumière Matière (ILM) de l'Université Claude-Bernard – Lyon1. Ma prise de fonction s'est effectuée après deux années perturbées par des situations sanitaires inédites dans l'histoire récente.

Je veux dire ici l'admiration que j'ai pour mes prédécesseurs, Michel Lagarde en 2020 et Denis Reynaud en 2021, qui ont su tenir la barre dans des conditions difficiles, ponctuées par un arrêt total d'activité au printemps et à l'automne 2020 ainsi qu'en mars-avril 2021. Ils ont permis à l'Académie de fonctionner « quoi qu'il en coûte ». Une tentative de conférences « en distanciel » a bien été tentée afin d'assurer le programme prévu, mais on s'est vite rendu compte que nous devions maintenir des communications et conférences « en présentiel », entendues et comprises par toutes et tous, et qu'il valait mieux les décaler vers des dates ultérieures. Certaines activités ont donc été reportées, d'où le programme 2022 qui a été proposé, tenant compte des reports antérieurs et bousculant celui que j'avais d'abord envisagé.

J'ai pu alors constater à la fois la forte volonté des orateurs pressentis de transmettre leur savoir, et leur compréhension des contraintes imposées par les circonstances. J'ai eu de la chance, puisqu'une seule conférence (« L'eau à Lyon ») a dû être annulée. À l'heure de ce

bilan, la Covid-19 n'est toujours pas totalement maîtrisée. Heureusement la foi en la science par les vaccins a sauvé de nombreuses vies humaines. Mais c'était sans compter avec les vicissitudes de l'Histoire. Une autre plaie s'est abattue aux portes de l'Europe : une guerre fratricide a surgi le 24 février 2022 déclenchée par la Russie contre son voisin ukrainien. À l'Académie, nous sommes conscients de nos possibilités d'action limitées. Toutefois, à l'unanimité, nous avons réagi en rédigeant, comme de nombreuses institutions françaises, européennes et mondiales, un communiqué qui est resté affiché sur notre site *web* :

« *L'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon souhaite exprimer son entière solidarité avec l'Académie nationale des sciences et l'Académie junior des sciences d'Ukraine ainsi qu'avec l'Académie ukrainienne des Arts et, à travers elles, avec tous les scientifiques, artistes, intellectuels, ainsi que la jeunesse et le peuple ukrainiens face à l'invasion de leur pays par les forces armées de la Fédération de Russie. L'Académie salue aussi le courage de ses collègues russes qui ont dénoncé l'agression de l'Ukraine par la Fédération de Russie en demandant son arrêt immédiat. La coopération internationale, en matière scientifique, artistique, culturelle et dans bien d'autres domaines encore, exige le respect de la liberté, celle des peuples de choisir leur avenir, de penser et de s'exprimer* ».

Malheureusement, presque un an après la déclaration de guerre, les effets désastreux du conflit perdurent.

Ce fut un coup de tonnerre. On promettait à ma génération, après la Deuxième Guerre mondiale, un monde de paix grâce, entre autres, à la construction européenne à laquelle je crois fermement. On avait ignoré qu'un dictateur pouvait agresser un pays européen souverain, à notre porte, prétextant des raisons impériales en rapport avec l'histoire récente de l'ex-URSS. Comme de nombreux scientifiques français et européens, nous avons entretenu et continuons d'entretenir d'excellentes relations de coopération avec les chercheurs russes en les accueillant à Lyon, et en travaillant aussi dans leurs laboratoires de Moscou, Saint-Pétersbourg, Kazan, ou en répondant aux invitations des conférences Feofilov qu'ils organisent en Spectroscopie du solide à Moscou, Saint-Pétersbourg, Troitsk, Kazan, Ekaterinburg, Irkoutsk, Novosibirsk. Partout l'accueil a été très chaleureux. Du côté ukrainien, nous coopérons aussi depuis longtemps avec des chercheurs experts en Croissance cristalline, très bien formés à Kharkiv. Nous avons organisé deux écoles de spectroscopie des solides luminescents en Crimée près de Yalta. Aujourd'hui, ces deux communautés se détruisent mutuellement. Kharkiv, proche de la frontière russe, ressemble à un champ de ruines. À l'heure où j'écris ces lignes, il y a eu des dizaines de milliers de morts de part et d'autre. Quel désastre !

En plus des aléas dus à la pandémie, nous avons été confrontés à l'indisponibilité pour raison médicale du vice-président Jean-Marie Lafont (classe des Lettres), qui n'a pu assurer les fonctions pour lesquelles il avait été élu. Si bien que, au cours de la séance privée du 14 juin 2022, nous avons élu à l'unanimité Isabelle Collon comme vice-présidente 2022, ce qui lui permettra d'assurer la présidence en 2023. Lors de la séance privée du 6 décembre 2022, Jacques Chevallier (classe des Sciences) a été élu vice-président pour 2023, et sera donc président en 2024.

D'autre part je remercie le chancelier Jean-François Duchamp, ainsi que le regretté vice-chancelier Jacques Azéma dont je n'oublierai jamais l'éloquente communication du 1er février (« *Droit d'auteur et mise en scène »,* sur la manière dont le régime du droit d'auteur peut s'appliquer spécifiquement aux mises en scène de spectacles vivants, théâtraux ou musicaux), qui s'est avérée être son dernier devoir académique. Je me souviens de l'avoir chaleureusement remercié pour la clarté de ses démonstrations juridiques et m'être réjoui de

ses qualités pédagogiques. Quelques jours plus tard, j'allais éprouver une immense tristesse en apprenant sa disparition subite. Pour remplacer Jacques Azéma comme vice-chancelier, nous avons élu le 17 mai Jean-Pol Donné, que je remercie pour son aide généreuse et rassurante. Je remercie aussi les autres membres du Bureau. Pierre Crépel, mon collègue mathématicien et historien des sciences, archiviste de l'Académie, a toujours été très actif dans le bel environnement de notre bibliothèque, et en outre très attentif au respect du règlement de l'Académie et des usages établis au cours des années, avec l'aide du livret qu'il est prêt à dégainer à tout instant. Dominique Saint-Pierre, bibliothécaire, qui avait dirigé le gros travail du *Dictionnaire des académiciens* (paru en 2017 aux éditions de l'Académie), veille à l'enrichissement de la bibliothèque par des dons divers, comme les 5 000 ouvrages donnés par notre confrère Denis-Clair Lambert. Jean Agnès, trésorier, contrôle rigoureusement les comptes et les restaurations coûteuses des bustes et tableaux, patrimoine de l'Académie.

Cette reconnaissance, je la redis à Jacques Chevallier, secrétaire général de la classe des Sciences, et à son adjoint Robert Boivin, ainsi qu'à Nathalie Fournier, secrétaire générale de la classe des Lettres, et à son adjoint Laurent Thirouin. Je leur réitère ma gratitude, pour avoir rédigé avec abnégation les comptes rendus des séances du mardi pour les deux classes. Enfin, je souhaite saluer la publication des *Mémoires* qui témoignent de nos activités, grâce au travail éditorial rigoureux de Marguerite Yon-Calvet, à laquelle j'exprime mes chaleureux remerciements. Je n'oublie pas, bien sûr, notre secrétaire Monique Gaffier, qui assure avec bienveillance la permanence de l'institution.

Les disparitions

Nous avons eu la tristesse de perdre cette année un nombre important de membres. Le premier devoir de l'Académie est de prononcer les éloges funèbres en séance et de les publier au début des *Mémoires*. Les circonstances liées à la pandémie et le souhait exprimé par les familles d'assister à la séance, ont parfois retardé certains hommages.

Quatre de nos confrères titulaires, dont trois émérites, nous ont quittés en 2022 : le 9 février Jacques Azéma, déjà évoqué ; le 27 février, notre consœur Yvonne Lambert-Faivre, grande juriste, professeur à l'université Lyon-3 et ancien recteur de l'Académie de Dijon, et ancienne secrétaire générale de la classe des Lettres ; le 6 mars 2022 le professeur Daniel Germain, qui fut doyen de la faculté de médecine de Grange-Blanche (1970-1975) et président de l'université Lyon-1 (1976-1981) ; le 5 mai, à l'âge de 96 ans, Michel Robatel, grand industriel lyonnais du nucléaire, personnalité éminente des milieux économiques de Lyon.

Nous avons perdu trois membres d'honneur associés. Le professeur René Mornex, pionnier de la neuro-endocrinologie, professeur et chef de service à l'hôpital de l'Antiquaille puis de l'hôpital Édouard Herriot, doyen de la faculté de médecine Lyon-Est est décédé le 11 avril 2022. Un hommage a été rendu par le président le 17 mai 2022 à la mémoire de Bernard Bigot, physicien, administrateur général du Commissariat à l'énergie atomique (CEA), disparu le 14 mai. Enfin François Juillet, chimiste, directeur honoraire du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), est décédé le 7 décembre. N'oublions pas Sylvie Marion, membre correspondante de la classe des Lettres, décédée le 13 juillet 2022

Cinq éloges funèbres ont été prononcés en 2022 (voir *supra*, p. 15-36) : ceux du professeur Alain Goutelle, chef de service en neurochirurgie à l'hôpital neurologique de Lyon, décédé le 5 décembre 2019, par notre confrère Jacques Hochmann le 25 janvier 2022 ; du professeur

Bernard Grillet, décédé le 11 avril 2020, par notre confrère Jean-Noël Guinot le 1er mars 2022 ; du professeur Jean Normand, chef de service à l'Hôpital cardio-vasculaire et pneumologique, qui nous a quittés le 8 janvier 2021, par notre confrère Gilbert Kirkorian le 8 mars 2022 ; du professeur Alain Bouchet, chef de service en chirurgie générale et en chirurgie vasculaire, décédé le 30 mars 2020, par notre confrère Jacques Chevallier le 11 octobre 2022 ; et de Michel Robatel décédé le 5 mai de cette année 2022, par notre confrère Jean Agnès lors de la séance du 22 novembre 2022.

Les séances de l'Académie

Les séances privées et les élections

Les quatre séances privées annuelles sont consacrées à la préparation et au déroulement des élections des nouveaux membres.

Séances privées des 17 mai et 14 juin 2022. Un membre titulaire a été élu : Jean-Claude Decourt, archéologue et historien de l'Antiquité, proposé par la classe des Lettres, dans la 2e section. D'autre part l'assemblée a accueilli le retour de Jean-Marie Chanon – membre titulaire élu en 2003, et devenu correspondant à sa demande en 2009 –, qui a souhaité sa réintégration de plein droit.

Deux membres correspondants ont été élus dans la classe des Sciences : Emmanuel Pécontal, astronome à l'observatoire de Saint-Genis-Laval et historien de sa discipline, et Isabelle Durieu, professeur de médecine au CHU de Lyon-Sud.

Séances privées des 18 octobre et 6 décembre 2022. Un membre titulaire a été élu : Gilles Escarguel, spécialiste de la caractérisation des variations de la biodiversité à l'échelle des temps géologiques, proposé par la classe des Sciences, dans la 2e section.

Deux membres d'honneur associés ont été élus : le professeur Guy Wormser (voir *infra*, p. 49), président de la Société française de Physique, ancien lauréat du Prix Thibaud (1991), très impliqué dans le jury de ce prix, et le professeur René Habert, professeur émérite spécialisé en Physiologie animale, Biologie cellulaire, Reproduction et Développement à l'Université Paris-Diderot, et président du comité scientifique de l'Association Claude Bernard.

Trois membres correspondants ont été élus ; dans la classe des Lettres : Xavier de La Selle, directeur des musées Gadagne (élection qui vient compléter celles de la directrice du musée des Beaux-Arts, et des directeurs des Archives départementales et des Archives municipales, déjà membres correspondants) ; dans la classe des Sciences : le professeur Philippe Moulin, endocrinologue, spécialiste de l'athérosclérose et des désordres cardiovasculaires associés, et Christian Grenier qui, après une carrière à EDF, dans l'énergie nucléaire, se consacre actuellement au développement de Wikipédia.

Les séances publiques du mardi

Dans l'ensemble des communications (des membres de l'Académie) et des conférences (des orateurs extérieurs), on relève un équilibre entre les thèmes de la classe des Sciences et ceux de la classe des Lettres. La plupart ont été présentées les mardis après-midi : vingt au 1er semestre, et une séance de remise de prix ; onze au 2e semestre, et deux remises de prix. Certaines ont été présentées lors de colloques spéciaux (voir la 4e partie de ces *Mémoires*). On trouvera sur le site *web* de l'Académie les résumés et les commentaires auxquels ont donné lieu les communications et conférences, dont les textes se trouvent dans la 2e et la 3e parties des *Mémoires.* Nous en rappelons ici les titres :

Classe des Sciences,

1re section (Mathématiques, Astronomie, Sciences Physiques et Appliquées) : Georges Boulon, « *La belle et brillante aventure des lasers à l'état solide* » ; Alain Cozzone, « *Histoire de la biochimie, une science interdisciplinaire... par définition* » (discours de réception) ; Philippe Mikaëloff, « *Les facettes multiples du chanoine Nicolas Copernic* » ; Gérard Pajonk, « *Alexander von Humboldt (1769-1859)* » ; Joseph Remillieux, « *Que peut-on attendre de la récente mise en orbite du télescope spatial James Webb ?* » ; Marie-France Joubert, « *Luminescence des matériaux fluorés, une histoire sans fin* » (discours de réception) ; Pierre Crépel, « *Le climat et la météo à l'Académie* » ; François Sibille, « *Grands accélérateurs naturels et rayons cosmiques, une mine pour l'Astrophysique* » ; Guy Wormser, « *Les grandes questions ouvertes en physique des particules et comment y répondre* ». 2e section (Sciences naturelles, biologiques, vétérinaires et agronomiques) : François Renaud, « *Une histoire des pestes à Lyon* » ; Jean Freney, « *Des cultures sur pomme de terre à la PCR. Histoire du diagnostic bactériologique* » ; « *L'utilisation des poisons à travers les âges* » ; Frédéric Chambat, « *La lune et la natalité* ». 3e section (Sciences médicales) : Jacques Chevallier, « *Les docteurs Locard et Conan Doyle : ou comment la littérature a influencé la science* » ; Paul Perrin (discours de réception), « *Émergence de la chirurgie augmentée : un regard en 2022* ».

Classe des Lettres,

2e section (Histoire. Géographie. Archéologie) : Micha Roumiantzeff, « *Lettres de Russie du comte de Custine* » ; Jacques Fayette, « *La Conférence sur l'avenir de l'Europe* » ; Jean-Claude Decourt, « *Lugdunum, textes anciens et réalités archéologiques* » ; Bruno Galland, « *Oncle, ambassadeur, cardinal, le destin singulier de Joseph Fesch* » ; Jean-François Reynaud, « *Les églises romanes de la Dombes, la Bresse et la plaine de l'Ain* » ; Chantal-Marie Agnès, « *Comment, au XIXe siècle, une sinosphère a-t-elle pensé l'*universitas *médiévale ?* » ; Marguerite Yon, « *Un port de guerre phénicien à Chypre au IVe s. av. J.-C.* » ; Jean-Marc Gohier, « *Le mythe des terres australes au XVIIIe siècle* ». 3e section (Philosophie, Morale, Sciences juridiques et économiques) : Jacques Azéma, « *Droit d'auteur et mise en scène* » *;* Nicole Dockès-Lallement, « *Quand l'Église interdisait l'enseignement du droit romain. Une controverse entre académiciens* » ; François Falletti, « *Le terrorisme à Lyon* » ; Olivier Artus, « *L'apport des traditions de la Bible hébraïque à une réflexion anthropologique contemporaine : l'exemple de Genèse 1-4* » ; Jean Untermaier, « *Les grandes lois de la protection de l'environnement* » ; Michel Loude, « *Deux créateurs ont fait rayonner le nom de Lyon dans le monde entier : Marcel Teppaz et Léo Trouilhet* ». 4e section (Beaux-Arts, Musique, Urbanisme) : Jean-François Duchamp, « *Les orgues de Lyon, en particulier celles de la Cathédrale* », prolongée le lendemain par un Concert sur les deux orgues de la Cathédrale par Gilbert Kirkorian et Jean-François Duchamp ; Peter Weinmann, « *Un orgue pour la reine. Jean-Baptiste Micot et son invention, entre Académie de Lyon et cour de Versailles* », avec la présentation d'un instrument historique.

En outre les deux classes – Lettres et Sciences – ont présenté une communication conjointe originale de Joseph Remillieux et Laurent Thirouin : « *Les deux infinis : de Pascal au Big Bang. Lecture à deux voix d'une célèbre pensée de Pascal, à la lumière des acquis et des interrogations de la physique actuelle* ».

J'exprime ma gratitude à toutes et tous les conférenciers, dont les exposés ont contribué au rayonnement de l'Académie.

Parmi ces communications, signalons particulièrement les discours de réception des quatre membres titulaires élus en 2021 : Alain Cozzone le 11 janvier 2022 ; Paul Perrin, le 8 mars 2022 ; Marie-France Joubert (que j'ai eu le plaisir de connaître comme étudiante, puis doctorante et chercheuse CNRS au laboratoire de Physico-chimie des Matériaux Luminescents de l'Université Claude-Bernard – Lyon-1), le 5 avril 2022 ; et François Renaud, le 12 avril 2022. On trouvera plus loin (dans la 2e partie) le texte de ces discours.

Le début des activités de l'Académie en janvier 2022 a bénéficié des communications de nos confrères Philippe Mikaeloff et Gérard Pajonk, auxquels j'adresse ma profonde gratitude. J'ai été très sensible à la brillante communication le 18 janvier de Philippe Mikaeloff, professeur honoraire de cardiologie et chirurgien honoraire des hôpitaux, qui a révélé son admiration pour Copernic tout en m'offrant ce cadeau, en référence à ma longue coopération avec l'*Uniwersytet Wrocławski* (*Universität Breslau*) et avec l'Académie polonaise des Sciences, que l'on atteint par l'aéroport *Copernicus*. Le 25 janvier, mon collègue et ami Gérard Pajonk – nous avons l'un et l'autre été nommés professeurs à l'université Claude-Bernard à la fin des années 1980 – me fit l'honneur de se déplacer à l'Académie, malgré ses difficultés de mouvement, pour présenter la longue et passionnante vie d'Alexandre von Humboldt (1769-1859) qui, selon Chateaubriand, « a été à la science ce que Shakespeare a été au drame ». Comme on le voit, ces deux premières séances de l'année avaient un caractère personnel qui m'a beaucoup touché.

Les « Quarts d'heure »

Plusieurs séances publiques du mardi ont été prolongées par de courts exposés – les « *Quarts d'heure* » – destinés à faire le point sur une question liée à l'actualité ou présentant l'état d'une recherche en cours. Le 15 mars, Michel Lagarde a lu le rapport de la commission « *Écologie* » (voir le compte rendu*, infra*, p. 53). Le 5 avril. Micha Roumiantzeff a présenté « *Les pastels du jeune Pasteur* », *à l'occasion du bicentenaire de sa naissance.* Le 10 mai, Isabelle Vauglin a évoqué « *La nuit est belle !* », un événement dont le but est de sensibiliser à la pollution lumineuse du ciel nocturne. Le 4 juin, Bernhard Beutler, ancien directeur du *Goethe Institut* de Lyon, membre correspondant de notre Académie*,* a présenté son « Quart d'heure » (« *Zeitenwechsel, Changement d'époque ? Réflexions sur l'Europe d'aujourd'hui* ») comme un *post-scriptum* à sa conférence sur l'Europe du 21 mars 2017. Le 29 novembre 2022, Micha Roumiantzeff devait nous entretenir du « *Retour de la polio* » ; mais, la séance de ce jour ayant été annulée, ce « Quart d'heure » n'a pas pu avoir lieu, et le contenu a été envoyé par mail aux membres de l'Académie ; le document illustré de diapositives peut être consulté sur le site de l'Académie.

Accueil du Festival « Novembre des Canuts »

Le Festival annuel « *Novembre des canuts, des consciences d'hier aux sociétés d'aujourd'hui* » s'est intéressé à Justin Godart, qui fut député du Rhône, ministre de la Santé, et maire de Lyon en 1944-45, mais aussi fondateur de l'Académie des Pierres-Plantées et membre de notre Académie. Une séance a été organisée le mardi 22 novembre 2022 en fin d'après-midi, au Palais Saint-Jean, pour une conférence à troix voix : « *Justin Godart, un humaniste aux multiples facettes* », par notre consœur Nicole Dockès, Anne-Marie Wiederkehr et Gérard Truchet (voir 4e partie, *infra*, p. 371-372).

Les séances exceptionnelles hors Palais Saint-Jean

L'Académie a également organisé, hors ses murs, trois manifestations exceptionnelles, suivies par des audiences importantes.

Préfecture de région : « *Ampère 200 ans* »

Le 5 octobre 2022, le bicentenaire d'Ampère, ancien membre de notre Académie, a été célébré à la Préfecture (voir 4e partie, *infra,* p. 359-370). Nous avons entendu plusieurs conférences, dont celles de Xavier Dufour (« *André-Marie Ampère, homme de génie et*

homme de cœur »), de Gérard Mourou, Prix Nobel de Physique 2018 (« *La lumière extrême pour le bénéfice de la science et de la société* »), et de notre confrère Pierre Crépel, « *La physique à l'Académie de Lyon au temps d'Ampère (1800-1836)* ».

Cathédrale Saint-Jean-Baptiste : « *Concert d'orgues* »

Le 17 novembre, le concert donné le 20 novembre 2022 par nos confrères Jean-François Duchamp et Gilbert Kirkorian à la cathédrale Saint-Jean-Baptiste (*Fig. 2*), juste après l'inauguration officielle des deux orgues, faisait suite à la communication de Jean-François Duchamp à l'Académie le 15 novembre 2022 (voir 2e partie de ces *Mémoires, infra*, p. 283-294). Ce fut un privilège de convier les membres de l'Académie à assister à cette séance unique dans nos annales.



Figure 2. Après le concert dans la cathédrale, le jeudi 17 novembre 2022.
De gauche à droite : Gilbert Kirkorian, Jean-François Duchamp, Georges Boulon.

Les membres et les Amis de l'Académie sont venus en nombre pour assister à ce concert, dont le programme fut exécuté par nos deux confrères, respectivement sur l'orgue Jürgen Ahrend et sur l'orgue Merklin, reconstruit par les ateliers Pascal Quoirin (béni puis inauguré le vendredi 14 octobre 2022 par Mgr Emmanuel Gobilliard, évêque auxiliaire de Lyon, en présence de Monsieur Pascal Mailhos, préfet du Rhône et préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes.)

Mairie de Villeurbanne : la remise du Prix Thibaud

Le 14 décembre 2022, à titre exceptionnel, le prix Thibaud de notre Académie a été décerné au cours d'une cérémonie à la mairie de Villeurbanne, en soirée, dans le cadre du projet « *Villeurbanne, capitale française de la culture 2022* » (voir *infra*, p. 47, 50-54).

Les Prix de l'Académie

Comme chaque année, lors des séances du 21 juin 2022 et des 13 et 14 décembre 2022, l'Académie a décerné un certain nombre de prix dont on trouvera plus loin le détail.

Le 21 juin 2022, ont été distribués à des Associations les *Prix du Fonds Rosa,* destinés à des familles méritantes en difficulté (voir le rapport de Jean-François Duchamp, *infra*, p. 49)

Le *Prix de la Fondation De Lancey and De La Hanty*, destiné à un académicien qui a particulièrement collaboré avec des collègues ou des institutions britanniques, est attribué cette année à notre confrère Michael O'Dea, professeur honoraire de l'université de Lyon (voir le rapport de Denis Reynaud, *infra,* p. 49).

À la séance du mardi 13 décembre 2022, le *Prix d'honneur de l'Académie* a été attribué à la structure musicale de l'Auditorium-Orchestre National de Lyon. Le prix a été remis à Madame Aline Sam-Giao, sa directrice générale (voir le rapport de Jean-François Duchamp, p. 47).

Le 14 décembre 2022, le *Prix Thibaud*, prix scientifique, a été remis lors d'une séance exceptionnelle de l'Académie à l'Hôtel-de-Ville de Villeurbanne, dans le cadre du Projet « Villeurbanne capitale française de la culture 2022 ». Après la remise du prix aux deux lauréats – Anthea Fantina et Julien Billard – et les conférences de Guy Wormser, président de la Société Française de Physique (« *Les grandes questions ouvertes en physique des particules et comment y répondre* ») et d'Étienne Ghys, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, et membre titulaire de l'ASBLA de Lyon (« *Les formes des ballons de football* »), un cocktail fut offert par la Mairie de Villeurbanne (voir le rapport de Guy Chanfray, p. 50-54).

Journées Européennes du Patrimoine

Comme chaque année, notre Académie a participé aux Journées européennes du Patrimoine, le samedi 17 septembre 2022. L'accueil a été assuré, le matin et l'après-midi par plusieurs académiciens – Jean-Pol Donné, Denis Reynaud, Laurent Thirouin, Nicole Dockès, Georges Boulon –, avec la projection dans le Grand salon d'un diaporama sur l'histoire de l'Institution depuis sa création en 1700. Une sélection de documents issus de ses riches archives a été présentée aux visiteurs et commentée.

Les commissions transversales

Commission « *Écologie* »

Cette commission académique constituée en 2021 a réuni cette année une dizaine de membres des deux classes, environ tous les deux mois, pour une réflexion aussi transdisciplinaire que possible. Plusieurs personnalités de la Métropole de Lyon ont été invitées pour leurs compétences et leur action dans le domaine de l'écologie (voir *infra,* le rapport de Michel Lagarde, p. 55-56).

Commission « *Moreau de Jonnès* »

L'Académie a poursuivi ses travaux en vue de la publication de la pièce inédite d'Alexandre Moreau de Jonnès qui a remporté le prix de l'Académie en 1823 sur le thème :

> « *Quels seraient les meilleurs moyens à employer soit dans le régime des Colonies actuelles, soit dans la fondation de Colonies nouvelles, pour rendre ces établissemens les plus utiles à eux-mêmes et aux Métropoles* ? ».

Le ministère en avait interdit la publication à l'époque, et l'Académie a conservé le manuscrit. L'édition critique et commentée de ce texte, par une dizaine d'académiciens et de stagiaires, est prévue pour 2023.

Les visites

Les académiciens ont pu visiter plusieurs expositions (voir les rapports *infra*, p. 56-59).

Le lundi 17 janvier 2022, aux Archives Départementales, c'était l'exposition « *Du Rhône au fleuve Bleu* **»,** qui illustre les liens entre Lyon et l'Extrême-Orient. Les Archives Départementales, au service d'une culture moderne et universelle, entendent « suivre ce qui se fait » et présenter « les tendances importantes », précise leur directeur Bruno Galland, membre correspondant de notre Académie.

Le jeudi 20 janvier 2022, l'Académie a visité l'exposition « *À la mort, à la vie ! Vanités d'hier et d'aujourd'hui* **»,** au musée des Beaux-Arts de Lyon, grâce à notre consœur Isabelle Collon, et à Ludmila Virassamynaïken, conservatrice en chef du Patrimoine.

Le mercredi 30 mars 2022, les académiciens se sont rendus à la station interrégionale Centre-Est de Météo-France à Bron, reçus par le directeur Benoît Thomé.

Le 6 octobre, nous avons visité le musée Ampère à Poleymieux avec Gérard Mourou, Prix Nobel de Physique, et son épouse, François Gerin et Patrick Leclerc de la SEE, en présence du président de la SAAMA (Société des Amis d'André-Marie Ampère) et de nombreux bénévoles de cette société. Gérard Mourou a reçu un certificat de membre d'honneur, puis nous avons poursuivi la visite au *SuperGrid Institute* à Villeurbanne.

Enfin, le mercredi 9 novembre 2022, nous avons eu le privilège d'être reçus au musée des Beaux-Arts par Geneviève Galliano, conservateur en chef et commissaire de l'exposition, et notre confrère Gérard Bruyère, pour visiter l'exposition « *À la recherche des hiéroglyphes oubliés. Jean-François Champollion-François Artaud* ».

La sortie académique annuelle

Le jeudi 23 juin 2022, la traditionnelle sortie académique nous a menés cette année à Dijon. Prévue en 2020, à l'initiative de Michel Lagarde, alors président, et reportée à deux reprises, cette visite a pu enfin avoir lieu cette année. Nous avons été reçus par nos consœurs et confrères de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon, qui ont organisé pour nous une journée culturellement et gastronomiquement bien remplie, comportant en particulier la visite du musée François-Rude et celle du musée des Beaux-Arts dans le Palais des Ducs et États de Bourgogne. Nous les remercions chaleureusement de leur accueil (voir le rapport de Nathalie Fournier et Jean-Pol Donné, *infra,* p. 59-62).

Éditions de l'Académie

Après les *Mémoires pour l'année 2021*, parus en juin 2022, est sorti en décembre le volume *Pierre Poivre, 1719-1786, L'Intendant des Mascareignes*, édité par Jean-Pol Donné, Jean-Marc Gohier et Marguerite Yon-Calvet. Ce volume présente les Actes des manifestations qui ont marqué en 2019 à Lyon et à l'Île Maurice le tricentenaire de la naissance de notre confrère Pierre Poivre (voir le rapport de Jean-Pol Donné, *infra,* p. 62).

En conclusion

J'ai l'honneur de transmettre la présidence à ma consœur Isabelle Collon, qui va vous faire partager sa passion d'experte en histoire de l'Art, en nous présentant les clairs-obscurs du tableau de Georges de La Tour, « *Job raillé par sa femme* ».

Je lui souhaite une excellente année académique 2023, aussi agréable pour elle que le fut pour moi l'année 2002.

G.B., Palais Saint-Jean, le 10 janvier 2023

Les Prix de l'Académie

Prix du Fonds Rosa 2022 *(séance du 21 juin 2022)*

L'Académie a reçu pour mission d'attribuer chaque année à des institutions caritatives les prix de la Fondation Rosa. En 1942 Alexandre Rosa, un riche propriétaire lyonnais, a légué différents biens, et en particulier un immeuble sis au 107 rue Pierre Corneille à Lyon (3e), chargeant l'Accadémie d'en assurer la gestion et d'utiliser les revenus pour attribuer chaque année des prix à des familles méritantes en difficulté. Le montant proposé par la commission d'attribution se monte à 54 000 € – soit 50 000 € au titre de 2022, auxquels s'ajoute un reliquat de 4 000 € des années 2020 et 2021 (la situation de confinement ayant rendu difficile les contacts pour organiser l'opération de façon satisfaisante). La proposition a été adoptée à l'unanimité par l'Académie à la séance privée du 14 juin 2022.

Cette somme de 54 000 € a été répartie le 21 juin entre les associations suivantes :

- l'Association des Familles du Rhône, présidente Mme Jeanine Philis, soutien à des familles en difficulté – décès, divorces, accidents... – (5 dossiers) : 10 000 €
- la Fondation Saint-Léonard à Couzon-au-Mont d'Or, président Monsieur Gilbert Haon, aide aux personnes handicapées : acquisition d'une borne musicale afin de permettre l'animation des camps de partage : 5 000 €
- la Société Saint-Vincent-de-Paul du Rhône, présidente Mme Geneviève Bussac, soutien à des familles en difficulté (6 dossiers) : 12 000 €
- l'Association Catholique pour l'Accueil et l'Accompagnement des Migrants (ACLAAM), Président Jean-Pierre Berthet (8 dossiers) : 16 000 €
- l'équipe Saint-Vincent (Vieux Lyon), présidente Mme Dominique Moncorger, afin de poursuivre son action en faveur de l'apprentissage et la maîtrise de la langue française : 4 500 €
- l'Association Notre-Dame des Sans-Abris, représentée par François Asensio, pour la réalisation d'un film sur Gabriel Rosset, son fondateur : 2 500 €
- l'Association Valentin-Haüy, président François Vital-Durand, pour l'aide aux mal-voyants : 4 000 €

(*rapport de Jean-François Duchamp*)

Prix de la Fondation De Lancey and De La Hanty

Ce prix annuel, destiné à un académicien qui a particulièrement collaboré avec des collègues ou des institutions britanniques, a été attribué par le Bureau (réuni le 6 décembre 2022) à notre confrère Michael O'Dea, professeur honoraire à l'université Lyon-2. Académicien élu en 2019, c'est un spécialiste reconnu de la pensée des Lumières au XVIIIe siècle. Il a été président de la Société internationale Jean-Jacques Rousseau, et a publié de nombreux articles dans des revues de langue anglaise. Lors de sa carrière universitaire il a eu l'occasion, à de nombreuses reprises, de faire connaître la littérature britannique aux étudiants français, et aussi d'accueillir et de guider les étudiants et étudiantes anglais venus à Lyon dans le cadre des échanges Erasmus. (*rapport de Denis Reynaud*)

Prix d'honneur de l'Académie *(séance du 13 décembre 2022)*

L'Académie a attribué son prix d'honneur 2022 à la structure musicale de l'Auditorium-Orchestre National de Lyon. Il a été remis lors de la séance du mardi 13 décembre 2022 au Palais Saint-Jean à Madame Aline Sam-Giao, directrice générale, qui représentait aussi le directeur artistique, le chef d'orchestre Nilkolaj Szeps-Znaider.

L'Auditorium de Lyon est un vaisseau de béton et d'acier inauguré le 14 février 1975 pour donner à l'Orchestre National de Lyon une grande salle en remplacement de la Salle Rameau devenue trop petite. Sous l'impulsion de Robert Proton de la Chapelle, adjoint à la culture, le Maire de Lyon, Louis Pradel, a confié cette réalisation à Charles Delfante, urbaniste de la ville et à l'architecte Henri Pottier, Prix de Rome. Cette salle de 2 100 places, en forme de théâtre romain, a fait l'objet en 1990 d'une rénovation destinée à lui donner un meilleur confort et une excellente acoustique. Depuis 2012, elle bénéficie du label « Architecture contemporaine remarquable ». De plus, depuis 1977, elle est équipée d'un orgue monumental (voir *infra* notre communication du 15 novembre, p. 283-292 et *Fig.6*), de 82 jeux sur quatre claviers et un pédalier. C'est l'ancien orgue construit par le célèbre facteur du XIXe siècle, Aristide Cavaillé-Coll, pour l'Exposition Universelle de 1878 dans la salle du Trocadéro à Paris. En 2013, il a bénéficié d'une remarquable restauration par Michel Gaillard (manufacture Bernard Aubertin). Depuis 2019, il permet la réalisation du Concours d'orgue annuel Olivier-Messiaen. Chaque année la programmation est très importante et diverse, et l'Orchestre National de Lyon assure la majeure partie des concerts. Mais de nombreux solistes ou orchestres se produisent aussi dans cette magnifique salle. Ainsi les Lyonnais peuvent entendre de la musique, depuis la musique ancienne jusqu'à la création contemporaine, mais aussi des chanteurs, ou des illustrations musicales de films muets. Une politique très diversifiée et ambitieuse est développée pour ouvrir un jeune public et des étudiants à la musique classique. (*rapport de Jean-François Duchamp*)

Prix Thibaud (*séance exceptionnelle du mercredi 14 décembre 2022, Mairie de Villeurbanne)*

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon décerne tous les deux ans le prix Thibaud, récompensant deux jeunes chercheuses ou chercheurs qui se sont particulièrement illustrés dans le domaine de la physique du noyau atomique, des particules ou des astroparticules, au niveau expérimental ou théorique. Cette année, à titre exceptionnel, il a été remis au cours d'une séance délocalisée, organisée le mercredi 14 décembre 2022 à l'Hôtel-de-Ville de Villeurbanne, place du Dr-Lazare-Goujon, dans le cadre du Projet « Villeurbanne, capitale française de la culture 2022 » (*Fig. 4*).

Discours d'accueil de Georges Boulon, président 2022 de l'Académie SBLA de Lyon :

« Monsieur l'adjoint au maire pour la culture, les universités et la vie étudiante,

« Chères Consœurs, Chers Confrères, Chers Collègues, Mesdames et Messieurs,

« Monsieur Stéphane Frioux, adjoint au maire pour la culture, les universités et la vie étudiante,

« Au nom de l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon que j'ai le plaisir de présider en 2022, je veux vous remercier très sincèrement d'avoir accepté d'organiser cette séance spéciale délocalisée du Palais Saint-Jean à la Mairie de Villeurbanne.

« Nous sommes ravis et très honorés de contribuer ce soir au projet de "*Villeurbanne, capitale française de la culture 2022*", accordé par le ministère de la Culture. Votre accueil, très chaleureux – des créations tout en couleur des célèbres "Allumeurs de Rêves", projetées ce soir sur la façade de l'Hôtel de Ville – est bien adapté aux objectifs des membres de notre Académie, de leurs recherches et de l'encadrement de leurs étudiants. En fait, nous sommes aussi des allumeurs de rêves.

« Les relations entre Lyon et Villeurbanne sont étroites à bien des égards, tout particulièrement dans le domaine universitaire. Ainsi, la vie de nombreux scientifiques se déroule à la fois à Lyon et sur le beau Campus de la Doua où il est agréable de travailler, surtout après sa rénovation et les travaux d'aménagement récents très réussis. Finalement nous vivons et



Figure 3. Affiche du « Prix Thibaud 2022 *» de l'Académie SBLA de Lyon, décerné le 14 décembre 2022. Mairie de Villeurbanne,* « capitale française de la culture 2022 ».

travaillons tous à la Métropole de Lyon, dont Monsieur Cédric Van Styvendael, maire de Villeurbanne, est aussi Vice-président chargé de la Culture.

« Ce soir nous avons l'honneur d'attribuer le Prix Thibaud, récompensant deux jeunes chercheurs qui se sont particulièrement illustrés dans le domaine de la physique du noyau atomique, des particules ou des astroparticules. C'est mon collègue de l'université et confrère de l'Académie, Guy Chanfray, qui leur remettra le prix dans quelques instants. Je souhaite relever qu'à cette occasion nous recevons deux personnalités scientifiques françaises éminentes : notre confrère Étienne Ghys, mathématicien, directeur de recherche émérite au CNRS :

– "Vous avez contribué à la création et au développement du laboratoire de mathématiques de l'École normale supérieure de Lyon. Vous êtes Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences pour la première division (sciences mathématiques et physiques, sciences de l'univers, et leurs applications) depuis le 1er janvier 2019. Depuis 2018, vous appartenez au conseil scientifique de l'Éducation nationale. Nous sommes fiers de vous compter également parmi les membres titulaires de l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon depuis 2013.

"Vous vous êtes investi dans plusieurs actions de diffusion, comme la réalisation de films mathématiques. Vous êtes encore le fondateur et le rédacteur en chef de 2009 à 2014 de la revue en ligne *Images des mathématiques* soutenue par le CNRS, qui fait découvrir au plus grand nombre la recherche mathématique contemporaine et son environnement. Vous avez reçu le Prix Clay de diffusion des mathématiques en 2015. Vous venez juste de recevoir aussi, il y a un mois à Paris, la médaille de la médiation scientifique du CNRS qui récompense votre contribution remarquable au développement de la diffusion des mathématiques en France.

"Nous sommes heureux de vous offrir un ouvrage édité par notre Académie sur Pierre Poivre, botaniste français du XVIIIe siècle qui a parcouru les océans avec pour but d'améliorer le bien-être humain tout en respectant l'environnement déjà menacé à son époque. Nous avons consacré récemment une séance spéciale à Pierre Poivre." –

« et Guy Wormser, directeur de recherche au CNRS au laboratoire Irène Joliot-Curie d'Orsay, actuel président de la Société Française de physique, et grande figure en France de la physique des particules :

– "Vous avez été notamment directeur du Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire à Orsay, un navire amiral français de la physique des particules. Vous avez également exercé les fonctions de Directeur Adjoint Scientifique de l'In2p3, un des dix instituts du CNRS qui a pour mission le développement et la coordination des recherches poursuivies dans le domaine de ce que l'on appelle désormais la physique des deux infinis, l'infiniment petit : la physique nucléaire et la physique des particules et l'infiniment grand : la physique des astroparticules et la cosmologie. On peut penser que le CNRS

a voulu également créer une terminologie d'allumeurs de rêves. Guy Wormser, vous avez participé à plusieurs grandes collaborations expérimentales qui ont marqué l'histoire de la physique des particules parmi lesquelles les expériences DELPHI (CERN), BABAR (SLAC à Stanford) et LHCb (CERN). Au-delà de vos contributions scientifiques majeures, en particulier dans le domaine dit de la physique de la saveur, on pourrait citer la première mesure de violation de la symétrie CP dans le système des mésons B et son rôle majeur dans le développement des grilles de calcul en France et en Europe, je voudrais dire que Guy Wormser a joué dans les dernières décennies un rôle très important dans les discussions de stratégie scientifique au niveau mondial." –

« Guy Wormser a en effet dirigé ou été membre de très nombreux comités internationaux, conseils scientifiques ou de prospectives scientifiques et technologiques en Europe ou aux États-Unis, tels que le Comité Européen des futurs accélérateurs où il a été, de 2013 à 2019, comme dans beaucoup d'autres instances, la voix de la France dans ce domaine. Je voudrais également souligner que Guy Wormser a un attachement particulier au prix Thibaud et par suite à notre Académie de Lyon ; il en est lui-même un ancien lauréat et a été pendant plusieurs années un membre très impliqué du jury de ce prix. Ce soir, nous le remercions chaleureusement d'avoir accepté de prononcer une conférence intitulée : "*Les grandes questions ouvertes en physique des particules et comment y répondre*".

« Au nom de l'Académie nous lui remettons le Diplôme de membre d'honneur associé de l'Académie des sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon, et nous avons le plaisir de lui offrir le volume *Trois siècles d'histoire de Lyon 1700-2000* (2000), par Louis David, un éminent géologue lyonnais, ancien membre de notre Académie, et le *Dictionnaire des académiciens* de Lyon*1700-2016*, paru en 2017. »

Présentation du prix et des lauréats par Guy Chanfray, membre titulaire

« Monsieur le Président,

« Chères Consœurs, Chers Confrères, Chers Collègues, Mesdames et Messieurs,

« Avant de présenter les lauréats, je veux rappeler en quelques mots l'origine et la nature de ce prix. Jean Thibaud (1901-1960) fut le fondateur de l'Institut de Physique Atomique de Lyon qui deviendra en 1961– il en était l'inspirateur – l'Institut de Physique Nucléaire (IPNL) de Lyon, devenu très récemment l'Institut de Physique des deux Infinis de Lyon (IP2I). Il fut élu membre de l'Académie des Sciences Belles-Lettres et Arts de Lyon en 1938 (il avait 37 ans) et président de cette Académie en 1947 (il avait 46 ans).

« Jean Thibaud était un physicien brillant, expert en instrumentation, tout en ayant aussi des connaissances théoriques de pointe. À ce propos, pour parler de ses résultats les plus marquants, on peut revenir au début des années 1930, période de grande effervescence avec la proposition par Paul Dirac de la première théorie combinant la mécanique quantique et la relativité d'Einstein qui suscitait beaucoup de scepticisme, mais qui prédisait l'existence d'antiparticule; l'électron posséderait un alter-ego de charge opposée, que l'on appellera le positron. À la suite de la découverte effective du positron dans le rayonnement cosmique par Anderson en 1932, la découverte la plus connue de Jean Thibaud est celle, en 1933, de l'annihilation prédite par Dirac du positron dans la matière, après en avoir précisé sa charge spécifique par sa fameuse méthode de la trochoïde – et cela tout en faisant explicitement référence à la prédiction théorique de Dirac à la différence de beaucoup d'autres, dont Anderson lui-même qui soulignera son apport fondamental dans son discours de réception Nobel en 1936 ; Thibaud avait alors seulement 35 ans.

« Cet atomiste lyonnais du XXe siècle montra tout particulièrement son intérêt pour notre Académie en la faisant bénéficier d'un legs important qui a permis la création d'un prix biennal, le Prix Jean Thibaud. Ce prix, décerné depuis 1963, récompense deux jeunes chercheuses ou chercheurs qui se sont particulièrement illustrés dans le domaine de la physique du noyau atomique, des particules ou des astroparticules, au niveau expérimental ou théorique, et qui

ont acquis une réputation internationale. Les lauréates et lauréats doivent être âgés de 30 à 40 ans, être engagés depuis plusieurs années par un organisme de recherche français (CEA, CNRS, Université…) et par suite avoir une activité de recherche rattachée depuis plusieurs années à un laboratoire français.

« Ce prix jouit d'une excellente reconnaissance nationale, avec une liste de soixante-deux lauréats qui, de 1963 à 2022, ont réalisé un très beau parcours scientifique et occupé très souvent de très hautes responsabilités. On peut mentionner un des tout premier lauréat, Edgar Elbaz (1965), futur directeur de l'IPNL, qui a plus tard beaucoup œuvré pour faire venir le centre de calcul de l'IN2P3 à Villeurbanne. Évoquons aussi les deux lauréats de 1975, Jean-Jacques Aubert (futur directeur de l'IN2P3) et Jean-Eudes Augustin (futur directeur de l'IPNL), acteurs au sein de deux collaborations aux États-Unis de la découverte simultanée du 4e quark "charmé", événement marquant de l'histoire de la physique des particules, d'une importance telle qu'elle fut qualifiée de "révolution de novembre 1974". L'édition de 1985 récompensa Michel Spiro (futur directeur de l'IN2P3 et président du conseil du CERN) et Joseph Remillieux (futur lauréat du grand prix de la Société française de Physique, connu pour la canalisation d'électrons et d'ions lourds et pour l'hadronthérapie) ; et celle de 1993 récompensa Guy Wormser qui nous fait l'honneur aujourd'hui de participer à cette cérémonie. Dans la période récente, d'autres se sont distingués, après avoir reçu le prix Thibaud, par l'obtention d'autres distinctions. C'est le cas de nos deux Prix Thibaud 2014 : François Gelis qui a obtenu le prix Langevin 2015 de la SFP, et Elias Khan qui a obtenu la médaille d'argent 2016 du CNRS (qui distingue un chercheur pour l'originalité, la qualité et l'importance de ses travaux reconnus sur le plan national et international).

« Cette année nous avions huit candidats d'un âge moyen de 37 ans, travaillant dans des laboratoires français, et répartis entre théoriciens (trois) et expérimentateurs (cinq). Ces candidatures ont été examinées par un jury composé de dix membres [1]. On y note par exemple la présence de la récente présidente du conseil du CERN, couvrant tous les domaines de physique relatifs à ce prix, ainsi que trois membres de notre Académie. Dans sa séance plénière du 22 novembre 2022, le jury a retenu, au terme d'un choix particulièrement difficile du fait de la très haute qualité de toutes les candidatures, comme lauréats du prix Thibaud 2022, Madame Anthea Fantina, chercheuse CNRS au Grand Accélérateur National d'Ions Lourds de Caen, et Monsieur Julien Billard, chercheur CNRS à l'Institut de Physique des deux Infinis de Lyon.

« Anthea Fantina, âgée de 40 ans, a été récompensée pour ses travaux remarquables se situant à l'interface de l'astrophysique et de la physique nucléaire théorique tout en participant à la définition de programmes expérimentaux associés avec des physiciens du GANIL. Son travail de thèse en 2010 effectué en cotutelle entre l'université de Milan et d'Orsay portait sur l'étude des mécanismes nucléaires et électrofaibles transformant les protons en neutrons conduisant aux très violents phénomènes de *supernovae* à effondrement gravitationnel caractérisant la fin de vie des étoiles les plus massives donnant naissance aux étoiles à neutrons. Ceci a

1. Composition du jury : Ursula Bassler, directrice scientifique adjointe IN2P3, Paris ; Gabriel Chardin, directeur de Recherche CNRS, APC, Paris ; Johann Collot, professeur Université Grenoble Alpes, LPSC, Grenoble ; Nicole d'Hose, directrice de recherche au DPhN (Département de Physique Nucléaire de l'Irfu), CEA/DRF ; Francesca Gulminelli, professeur Université de Caen Normandie (UNICAEN), LPC, Caen ; Philippe Moretto, professeur Université de Bordeaux, LP2i, Bordeaux ; Gilbert Moultaka, chargé de recherche CNRS, Laboratoire Charles Coulomb, Montpellier ; Georges Boulon, professeur émérite Université Claude-Bernard, ILM, Lyon, président 2022 ASBLA de Lyon ; Guy Chanfray, professeur émérite, Université Claude-Bernard, IP2I, Lyon, rapporteur du « Prix Thibaud », membre ASBLA de Lyon ; Joseph Remillieux, professeur honoraire Université Claude-Bernard, IP2I, Lyon, membre ASBLA de Lyon.

été le point de départ, comme le jury l'a souligné, de travaux importants concernant l'impact des propriétés de la matière nucléaire et sa modélisation dans des environnements astrophysiques extrêmes, aidée en cela par sa maîtrise des outils numériques. Elle est très connue pour un travail de référence effectué lors de son séjour post-doctoral à Bruxelles parvenant à une description unifiée des différentes couches des étoiles à neutrons, ces astres extraordinairement denses d'une masse voisine de celle du soleil et d'un diamètre voisin de la taille de la métropole lyonnaise.

« Depuis son arrivée au GANIL en 2015, et jouissant d'une réputation internationale croissante, c'est sur ces mêmes objets que se concentrent les activités d'A. Fantina. Le jury a particulièrement apprécié ses travaux les plus récents concernant un modèle de l'écorce des étoiles à neutrons, construit de façon cohérente avec leur cœur. Ceci lui a permis de proposer un outil numérique rendant compte de l'impact de la microphysique nucléaire sur signal d'ondes gravitationnelles lors de la coalescence de deux étoiles à neutrons, outil appelé à être utilisé par les observatoires d'ondes gravitationnelles Ligo/Virgo/Kagra. Devenue en outre membre à part entière de la .collaboration VIRGO, elle joue un rôle particulièrement important par son action à l'interface de différentes communautés, via notamment ses responsabilités dans différentes structures visant à les fédérer. Cela s'ajoutant à près de trente-cinq publications et une multitude de présentations de conférences avec de surcroit un effort constant de diffusion des connaissances.

« Julien Billard, âgé de 36 ans et chercheur CNRS à l'Institut de Physique des deux Infinis de Lyon, a été récompensé pour ses travaux remarquables et d'une très grande variété dans le domaine de la physique des astroparticules concernant la recherche de la matière noire et de la nouvelle physique associée, avec des développement techniques et instrumentaux de pointe, l'utilisation de méthodes d'analyse modernes et des travaux phénoménologiques remarqués. Après sa thèse en 2012 au LPSC-Grenoble portant déjà sur la détection directe de cette nécessaire, mais pourtant mystérieuse matière noire, il a effectué un séjour post-doctoral de deux ans au prestigieux MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) où, à côté de travaux d'analyse remarquables, il a effectué un travail fondamental non moins remarquable sur le processus de diffusion cohérente (ou rebond) des neutrinos sur les noyaux du détecteur, neutrinos issus du soleil et des rayons cosmiques, qui constitue le fond quasi irréductible pour la recherche de matière noire.

« Depuis son arrivée à Lyon en 2015, ses prises de responsabilités majeures dans l'expérience EDELWEISS de recherche directe de matière noire et une R&D ayant conduit à une nouvelle technologie de détecteurs très bas seuil mis en opération actuellement, ont démontré une maturité scientifique croissante, le mot est faible, que le jury a tenu à souligner. Ceci a valu à Julien Billard d'être déjà récompensé par la médaille de bronze du CNRS en 2019 et s'est aussi traduit par l'obtention d'un financement européen ERC conséquent pour mener à bien la construction du détecteur Cryocube pour des recherches de nouvelle physique et pour mesurer précisément le processus de diffusion cohérente (le rebond) des neutrinos sur les noyaux, détecteur qui sera installé auprès du réacteur de l'ILL à Grenoble. Le jury a aussi pu mesurer la capacité de ce jeune chercheur à fédérer des équipes comme en témoignent la mise en place et la direction de la collaboration internationale qui en a résulté, RICOCHET, proposant un programme riche de recherche de nouvelle physique tout en constituant une étape cruciale pour la mise en évidence du "fond irréductible neutrino". Je terminerais en ajoutant que cela lui vaut déjà une très grande notoriété internationale grâce aussi à un impressionnant registre de publications, qui lui vaut d'être sollicité dans des structures internationales de prospectives scientifiques, tout en assurant un effort constant dans la diffusion des connaissances. [2] » (*Rapport de Guy Chanfray*)

2. On trouvera les réponses des lauréats A. Fantina et J. Billard sur le site web de l'Académie.

Commission transversale « *Écologie* »

Cette commission académique, constituée en 2021, a réuni une dizaine de membres des deux classes à une fréquence moyenne d'une fois tous les deux mois, pour une réflexion la plus transversale possible. Plusieurs académiciens ont apporté leur contribution.

Denis Reynaud a fait un rappel historique des préoccupations écologiques en France sur les trois siècles derniers : au XVIIIe siècle, Diderot place l'Homme au centre de la nature et Rousseau admire une nature aménagée ; au XIXe, Alexandre Moreau de Jonnès commence à s'inquiéter des conséquences de l'activité humaine sur l'environnement animal et végétal ; au XXe, la conscience écologique est partagée par de nombreux écrivains.

Joseph Remillieux a présenté la production électrique à Lyon et dans ses environs. Le fleuve Rhône est central dans cette production, avec une demi-douzaine de barrages hydro-électriques en amont et aval de Lyon et, une douzaine de réacteurs nucléaires du Bugey au Tricastin. Cette production électrique est une chance pour la Métropole de Lyon, qui pourrait massivement s'équiper de transports électrifiés.

Laurent Thirouin a rappelé les « racines » historiques de l'écologie en se focalisant sur le biologiste et philosophe Allemand Ernst Haeckel (1834-1919) qui a introduit le néologisme d'Œcologie. Cette œcologie, publiée sept ans après *L'origine des espèces* de Charles Darwin, est empreinte de darwinisme social, qui a malheureusement inspiré en partie le national-socialisme.

Pierre Crépel a présenté l'encyclique du pape François, *Laudato si* (2015), comme une prise de conscience d'une « écologie humaniste », après le constat d'une transformation/dégradation de la nature par l'Homme. Cette dégradation de la biosphère est différenciée selon les couches sociales et résulte fortement d'un consumérisme débridé.

Alain Cozzone est intervenu sur la production d'hydrogène. À partir de l'électrolyse de l'eau, cette production peut se faire sans émission de CO_2, si l'électricité utilisée est d'origine hydroélectrique, nucléaire ou photovoltaïque. L'hydrogène peut aussi être produit par des microorganismes cultivés en « conditions extrêmes », comme la haute température et/ou le fort éclairement. Cette production reste cependant à optimiser.

Michel Lagarde a présenté l'essentiel de son texte, intitulé « Écologie-Nutrition-Santé », publié dans *Akadémos* 2021 (p. 295-300), à l'occasion de la réunion de la CNA de Paris les 1er et 2 octobre 2021 sur le thème de « L'intérêt public ». Ce texte donne quelques exemples d'alimentation propice à une bonne santé, en privilégiant des aliments associés à une faible émission de gaz à effet de serre.

Thierry Dumont a énoncé le coût écologique de l'ère numérique moderne, en prenant deux exemples marquants : l'utilisation massive et croissante des « métaux et terres rares » pour les composants du numérique (leurs production et recyclage), et les problèmes énergétiques associés aux échanges et stockages des données numériques. Cette consommation énergétique empire avec l'usage généralisé de l'informatique dans la vie quotidienne et à travers les réseaux sociaux.

Isabelle Vauglin a présenté les différentes pollutions qui altèrent l'observation astronomique. Il s'agit principalement de la pollution par divers composés volatils d'origine industrielle et domestique appelés « particules fines ». À ce problème important s'ajoute la pollution lumineuse des villes. De plus, ces types de pollution ont un impact sur la santé. C'est bien connu pour les polluants atmosphériques, mais aussi pour l'éclairage nocturne qui a des effets néfastes sur le rythme circadien.

Nicole Dockès nous a parlé du droit de l'environnement en évoquant ses textes fondamentaux. En France, le Code de l'environnement promulgué en l'an 2000 a réuni et modernisé les textes antérieurs et a déjà été plusieurs fois remanié. La charte de l'environnement par décision du Congrès (2005) a pris valeur constitutionnelle et le droit de vivre dans un environnement équilibré est devenu un nouveau droit humain. L'Union européenne a ajouté de nombreuses règles protectrices de l'environnement dans ses traités fondateurs. Dans le cadre de l'ONU, sont aussi affirmés les grands principes du droit de l'environnement qui ont pris une valeur universelle.

Plusieurs personnalités de la Métropole de Lyon travaillant dans la recherche et l'enseignement supérieur ont été invitées pour leur spécificité dans une thématique associée à l'écologie. Eric Perez, président du SYGERLy (Syndicat de gestion des énergies de la région lyonnaise) nous a entretenu de son action dans le contrôle de distribution de l'énergie et l'enfouissement des lignes électriques. Son engagement dans le dispositif EcoWatt a également été évoqué. Pascal Blanchard, vice-président de la Métropole de Lyon, est en charge de la santé publique et notamment de ses aspects médico-sociaux et solidaires. Il considère que dignité et inclusion sont importants dans la démarche écologique. Sa démarche vise à favoriser la démarche collective aux dépens des actions égoïstes. Pierre Athanaze, vice-président de la Métropole de Lyon, est en charge de la protection animale et de la prévention des risques environnementaux. Il œuvre pour un « plan nature » au sein de la Métropole, ce qui comprend la création de forêts urbaines, constituant des « niches » écologiques, notamment pour les insectes pollinisateurs, mais aussi comme « tampons » climatiques. Ces trois personnalités publiques ont encouragé notre démarche académique transversale sur l'écologie, ainsi que la possibilité d'informer le public des résultats de notre réflexion.

Trois autres sont des universitaires fortement impliqués dans divers aspects environnementaux. Aurélie Charron et Salah Khardi, deux chercheurs de l'Université Gustave-Eiffel (Paris, Marne-la-Vallée), sont venus nous parler des particules atmosphériques associées aux transports. Les particules de taille inférieure à 10 µm, dont les effets pathologiques sont maintenant bien connus, représentent un quart de la pollution due aux transports routiers par exemple. Les pathologies associées évoluent selon la nature chimique des particules. Enfin Nicolas Freud, enseignant-chercheur de l'INSA-Lyon, en charge de la mise en place d'un enseignement sur « anthropocène et climat » au cours d'un cycle complet de formation d'ingénieurs, est venu nous informer sur l'évolution de la formation des ingénieurs qui intègre une part accrue des enjeux socio-économiques de la pollution et de l'évolution climatique. Cette formation prend de plus en plus en considération les paramètres de l'équation de Kaya (prenant en compte le CO_2 atmosphérique, le PIB, la population mondiale et sa consommation énergétique primaire), ainsi que les recommandations du « *Shift project* » : un laboratoire d'idées (sous forme d'association loi 1901) sur le changement climatique au profit de différents acteurs socio-économiques. (*Rapport de Michel Lagarde*)

Visites de musées, expositions

Musée des Beaux-Arts de Lyon, *jeudi 20 janvier 2022*.

Grâce à Ludmila Virassamynaïken, conservatrice en chef du département des Peintures et sculptures anciennes, et à notre consœur, Isabelle Collon, un groupe de dix-huit personnes de l'Académie a pu visiter l'exposition « *À la mort, à la vie! Vanités d'hier et d'aujourd'hui* », au musée des Beaux-Arts de Lyon, le jeudi 20 janvier 2022 à 10h30.

Nous avons appris la définition d'une vanité. Il s'agit d'un type de nature morte, d'une œuvre, représentant différents éléments symboliques. Cela peut représenter la mort, le temps qui passe, le caractère éphémère de certaines choses dans la vie... Cette exposition présente les œuvres de vanité, de la fin du XVe siècle à l'art contemporain, avec une sélection de près de cent cinquante œuvres, estampes, gravures, dessins, peintures, sculptures et installations, en écho aux paroles de l'Ecclésiaste dans la Bible hébraïque : « *Vanité des vanités, tout est vanité* ». Elle vise à interroger le visiteur sur le sens de l'existence sur terre, et le temps qui passe, sur la vanité des prétentions humaines.

Ces créations rappellent que toute vie humaine a une fin, mais aussi combien celle-ci est précieuse et belle. Du Moyen Âge jusqu'à nos jours, une grande diversité de genres et de thématiques ont été mis à profit par les artistes pour exprimer la fragilité et le prix de la vie : danses macabres, triomphes de la Mort, scènes de genre, natures mortes, peintures d'histoire, bouquets de fleurs, peintures animalières, etc. Ces images ont connu un grand succès en Europe du XVe au XVIIe siècle, en des temps où d'incessants conflits armés et des épidémies de peste décimaient les populations. Près de cent-soixante estampes, gravures, dessins, peintures, sculptures et installations, issus des collections du musée des Beaux-Arts et du musée d'Art contemporain de Lyon, aujourd'hui réunis au sein du Pôle des musées d'art de la ville, sont exposés auprès d'œuvres d'un couple de collectionneurs lyonnais engagé de longue date aux côtés du musée des Beaux-Arts. Des œuvres emblématiques du musée des Beaux-Arts, telles que les vanités de Simon Renard de Saint-André et de Pablo Picasso, y côtoient des œuvres moins connues, pour certaines sorties pour la première fois des réserves et restaurées à cette occasion.

L'inscription présente dans la gravure originale de Goltzius, dont une version ultérieure est présentée dans l'exposition, le résume ainsi : « *la durée de la vie est brève, comme celle de la fleur; elle s'enfuit comme les bulles de savon et la fumée* ». La fleur est l'un des symboles du caractère éphémère de l'existence. De simples bouquets, peints pour la plupart au XVIIe siècle, suffisent ainsi à rappeler la fugacité de la vie. Des fleurs flétries, des pétales tombés, des feuilles entamées, une tige cassée, la menace de rongeurs, d'insectes ou de reptiles, permettent d'évoquer la fragilité du vivant, dans des compositions qui n'en exaltent pas moins sa splendeur. Au XVIe siècle, dans les *Sonnets pour Hélène*, le poète Pierre de Ronsard conseille à son tour :

> « *Vivez, si m'en croyez, n'attendez à demain ;*
> *cueillez dès aujourd'hui les roses de la vie*. »

Les épis de blé, les papillons, les cerises et les grappes de raisin émaillant ces bouquets renvoient, pour leur part, à la résurrection et à la vie éternelle promise dans l'au-delà. La précision descriptive et la flamboyance des couleurs parviennent à rendre compte de la beauté des fleurs réunies de manière arbitraire dans ces incroyables compositions florales, puisque, en réalité, leurs périodes de floraison ne coïncident que rarement.

(*Rapport de Georges Boulon*)

Archives Départementales du Rhône et de la métropole de Lyon, 17 janvier 2022

L'exposition « Du Rhône au fleuve Bleu » scelle le lien entre Lyon et l'Extrême-Orient. « *On trouve de la soierie, des photographies, et des documents historiques... L'exposition n'est rien sans cette multitude de concours* » dévoile notre confrère Bruno Galland, directeur des Archives Départementales et Métropolitaines. Une exposition qui se dévoile sous les couleurs du bleu rouge et du brun, rend hommage à l'eau, fil conducteur de ce trésor

culturel. Cent cinquante documents sont exposés. Les Archives Départementales illustrent l'histoire d'une culture moderne et universelle. « *Nous nous devons de suivre ce qui se fait, les tendances, et savoir ce qui est important* » précise le directeur. Parallèlement à cette immersion culturelle, l'ouvrage « la chambre de commerce et d'industrie de Lyon, trois siècles d'histoires en archives » vient compléter cette exposition intemporelle... « *Se rappeler le passé permet de construire un avenir meilleur* », conclut Bruno Galland.

(*Rapport de Georges Boulon*)

Météo-France, Bron, 30 mars 2022

Le mercredi 30 mars, l'Académie a visité la station interrégionale Centre-Est de Météo-France de Bron. La délégation était limitée à vingt personnes, en raison des dimensions de la salle de réunion. Nous avons été reçus par le directeur interrégional Benoît Thomé. Météo-France emploie environ 2800 agents, dont 70 % d'ingénieurs et techniciens. Le centre principal est à Toulouse où se trouve également l'École nationale de météorologie, d'où sortent la plupart des salariés. Il y a sept inter-régions dans l'Hexagone et quatre outre-mer.

Après un exposé historique sur la météorologie, le directeur a insisté sur les instruments classiques, en général assez au point dès les XVIIe et XVIIIe siècles, puis sur la révolution du milieu du XIXe siècle, avec le télégraphe électrique et la nécessité de prévision des tempêtes suite aux naufrages de la guerre de Crimée, puis avec la conquête de la troisième dimension et l'emploi systématique de ballons-sondes. Un changement qualitatif apparaît dans la première moitié du XXe siècle, avec Bjerknes, puis avec Lewis Fry Richardson, qui dégagent la complémentarité entre les explications physiques et les indispensables recueils d'énormes quantités de données sur lesquelles on doit se livrer à des gros calculs, employant d'abord des personnels nombreux et entraînés, puis des ordinateurs. Ensuite, Benoît Thomé a expliqué les tâches actuelles des prévisionnistes et de l'ensemble du personnel de Météo-France. Dans une station régionale, l'ordinateur, l'intelligence artificielle ont pris le pas sur l'expérience humaine et les explications de nature physique. D'autre part, le travail de la station doit s'adapter aux demandes de clients, en général privés (sociétés d'autoroutes, agriculteurs, stations de ski, etc.). Elle fournit des données que des sociétés se chargent d'interpréter, il y a un déplacement de l'amont vers l'aval en matière de prévisions ; d'une certaine manière, elle se trouve en situation de concurrence, ce qui risque d'ailleurs de s'aiguiser puisque google a annoncé son intention d'utiliser la puissance de sa capacité à accumuler des données et son intelligence artificielle pour s'attaquer à la météo. Nous avons ensuite été conduits dans les salles d'ordinateurs pour mieux voir de près le travail des ingénieurs et techniciens, leur suivi de l'évolution des cartes et les objectifs de leurs tâches. (*Rapport de Pierre Crépel*)

Musée des Beaux-Arts, *mercredi 9 novembre 2022*

Nous avons eu le privilège d'être reçu au musée des Beaux Arts par Geneviève Galliano, conservatrice en chef du département des antiquités et commissaire de l'exposition, et notre confrère Gérard Bruyère, pour visiter l'exposition « *À la recherche des hiéroglyphes oubliés. Jean-François Champollion-François Artaud* », qui s'inscrit dans le cadre de la célébration du bicentenaire du déchiffrement des hiéroglyphes égyptiens par Jean-François Champollion (1790-1832). Le génial découvreur occupe une place privilégiée dans l'histoire du musée des Beaux-Arts en raison des relations scientifiques et amicales qu'il a entretenues avec son premier directeur, François Artaud (1767-1838), qui fut membre de l'Académie de Lyon. G. Galliano et Véronique Gay, égyptologue, ont consacré des séances de travail assidu

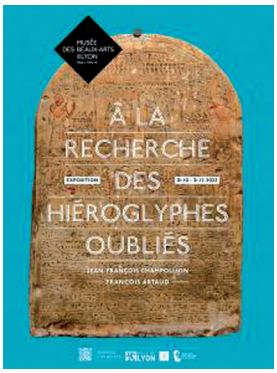


Figure 4. Exposition Champollion au musée des Beaux-Arts de Lyon, 1er octobre - 31 décembre 2022.

dans notre bibliothèque à la consultation de lettres et documents inédits, conservés dans les archives de l'Académie SBLA.

En septembre 1822, Jean-François Champollion perce le mystère des hiéroglyphes, rendant ainsi la parole à une civilisation plusieurs fois millénaire. Cette découverte est le fruit de longues années d'un travail acharné, constamment soutenu par son frère aîné, Jacques-Joseph Champollion dit Figeac (1778-1867). C'est d'abord avec ce dernier que François Artaud lie connaissance en 1808. Pendant plus de vingt ans, les deux hommes entretiennent une relation professionnelle des plus cordiales, à laquelle Jean-François est très tôt associé. Artaud est donc le témoin privilégié des deux décennies capitales de la vie de Jean-François Champollion, depuis ses recherches pour trouver la clé du système hiéroglyphique jusqu'à la consécration de son voyage en Égypte. Il lui apporte plusieurs fois son concours, participant ainsi modestement à la grande aventure de la naissance de l'égyptologie.

Le parcours débute par la place de l'Égypte antique à Lyon avant l'Expédition de Bonaparte en Égypte (1798-1801), puis évoque les principales étapes de la carrière de Champollion au prisme de ses relations avec Artaud. La section suivante est consacrée aux antiquités égyptiennes entrées dans les collections du musée à l'initiative de François Artaud, et à celles de son cabinet particulier, que Jean-François Champollion est venu à plusieurs reprises étudier. La dernière section traite des écritures égyptiennes antiques et de l'histoire du déchiffrement. (*Rapport de Georges Boulon*)

Musée Ampère à Poleymieux

Le 6 octobre, à l'occasion de la journée « Ampère 200 ans » (voir *infra*, 4e partie) nous avons visité le matin le musée Ampère à Poleymieux avec Gérard Mourou, Prix Nobel de physique, et son épouse, François Gerin et Patrick Leclerc de la SEE, en présence du président de la SAAMA (Société des Amis d'André-Marie Ampère) et de nombreux bénévoles de cette société. Gérard Mourou a reçu un certificat de membre d'honneur, puis nous avons poursuivi la visite au *Super-Grid Institute* à Villeurbanne. (*Rapport de Georges Boulon*)

La sortie académique annuelle

Le jeudi 23 juin 2022, la traditionnelle sortie académique nous a menés cette année à Dijon, pour répondre à l'invitation de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. Prévue en 2020 à l'initiative de Michel Lagarde, alors président, et reportée à deux reprises en raison de la situation sanitaire, cette visite a pu enfin avoir lieu cette année, à la satisfaction unanime des participants, au nombre de trente-trois. Nous avons été très agréablement reçus par nos consœurs et confrères dijonnais, qui nous ont organisé une journée culturellement et gastronomiquement bien remplie et que nous remercions chaleureusement de leur accueil.

Le voyage a été ponctué par les interventions de Pierre Crépel et de Michel Lagarde.

Vers Mâcon, P. Crépel évoque la vie et l'œuvre scientifique de l'abbé Pierre Sigorgne. rappelant que le tricentenaire de sa naissance fit l'objet, en octobre 2019, d'un colloque coorganisé par notre Académie – avec, entre autres partenaires, l'Académie de Mâcon –, et que nombre de nos confrères y présentèrent des communications.

M. Lagarde prend ensuite la parole pour faire le point sur la Conférence nationale des académies (CNA), dont la création est largement le résultat d'une initiative de notre confrère Edmond Reboul (1923-2010). Le 20 octobre 1991 E. Reboul, alors président de l'Académie de Lyon, reçoit les représentants des Académies de province et une délégation de l'Institut de France conduite par Louis Leprince-Ringuet. La structure d'échanges inter-académiques est créée sous le titre de « Conférence nationale des Académies des Sciences, Lettres et Arts » ; E. Reboul est élu à sa présidence et A. Brunois (alors président de l'Académie des Sciences Morales et Politiques) à sa présidence d'honneur. En 1992, la première réunion de la CNA à Paris prononce l'admission de trois nouvelles académies, en plus des vingt-trois à l'origine ; aujourd'hui, elle en regroupe trente-trois. En 2020, l'Académie de Mâcon en a pris pour deux ans la présidence. Michel Lagarde, qui nous représente auprès de la CNA depuis de nombreuses années, suggère que Lyon accueille le colloque de la CNA en 2028. Il invite nos consœurs et nos confrères à prendre position dès la rentrée de septembre.

Partis de Lyon en car à 7 h 30, arrivés à Dijon vers 10 h, nous avons été accueillis avec un café par les consœurs et confrères académiciens. Nous avons pu découvrir les locaux de l'académie, installée dans les bâtiments de la Bibliothèque patrimoniale de Dijon qui occupe l'ancien collège des Godrans, rue de l'École-de-Droit. Nous avons été reçus dans la belle salle de conférences ornée des portraits des grandes figures de l'académie, notamment celui de Hector-Bernard Pouffier, fondateur de l'Académie. La présidente, Mme Françoise Perrot, après un aimable mot de bienvenue, a cédé la parole à son confrère Christian Tavernier, président honoraire, qui nous a proposé une présentation fort intéressante et vivante de l'histoire de l'Académie de Dijon, fondée par lettres patentes royales en 1740, et dont le prestige et les activités ne se limitent pas à avoir couronné Rousseau lors du célèbre concours de 1750. Sa devise n'est-elle pas « Éclairer par le savoir » ?

Le président Georges Boulon remercie la présidente pour son accueil chaleureux et lui offre, au nom de notre compagnie, un exemplaire du *Dictionnaire des académiciens de Lyon* (2017) accompagné de l'ouvrage de Louis David, *Trois siècles d'Histoire lyonnaise* (2000), ainsi que le livre consacré au *Major General Claude Martin* (2019). La médaille de l'Académie de Lyon lui est ensuite remise.

Notre confrère de Dijon Jacques Meissonnier, numismate, nous présente ensuite une belle conférence sur l'importance de l'atelier monétaire de Lyon organisé sous Auguste, qui fut le seul, jusqu'à la réforme de Néron en 64, à assurer la frappe des monnaies d'or et d'argent pour tout l'Empire. Il s'attache plus particulièrement à étudier un as frappé à Lyon portant au revers un bâtiment et la légende ARA PACIS, qui n'a rien à voir avec l'*Ara Pacis* d'Auguste à Rome et encore moins avec l'autel fédéral des Gaules de Lyon. Si cet autel demeure absent des textes et ignoré des archéologues, son iconographie construit l'image d'un prince plus préoccupé de paix que de guerre. La date de cette émission lyonnaise (65-66) est-elle liée à la reconstruction de la ville après l'incendie de l'hiver 64-65 ? J. Meissonnier termine en suggérant aux Lyonnais de redoubler d'efforts pour élucider ce témoignage numismatique.

Guidés par la présidente, historienne et médiéviste, nous avons ensuite visité le musée François-Rude, qui occupe le chœur et le transept de l'église Saint-Étienne, élevée sur l'enceinte du *castrum* romain. Ce musée abrite les moulages de célèbres œuvres monumentales du Dijonnais François Rude (1784-1855), notamment *Le Départ des Volontaires* (1792), dont l'original orne à Paris l'Arc-de-Triomphe, le *maréchal Ney*, *Gaspard Monge* ou *Napoléon s'éveillant à l'immortalité*.



Figure 5. Remise d'ouvrages des éditions de l'Académie de Lyon par le président Georges Boulon à Françoise Perrot, présidente de l'Académie de Dijon, et Daniel-Henri Vincent, président d'honneur.

Après un déjeuner sur la belle place de la Libération, face au Palais des Ducs et États de Bourgogne, dans la brasserie gastronomique de Georges Blanc, « Le Pré aux Clercs », nous visitons le musée des Beaux-Arts. C'est un des plus beaux musées de France, admirablement installé dans l'aile orientale du Palais des Ducs et États de Bourgogne, et qui a rouvert dans son intégralité en mai 2019 après une très importante campagne de rénovation. Sous la conduite érudite et vivante de Françoise Perrot, nous avons pu découvrir le bâtiment, son évolution, depuis le palais ducal du XIV^e^ siècle de Philippe le Hardi, premier duc Valois, puis le palais classique des États de Bourgogne, jusqu'aux transformations ultérieures. Nous nous sommes ensuite scindés en deux groupes, pour visiter les merveilleuses collections médiévales du premier étage du musée ainsi que la belle exposition « *À la mode. L'art de paraître au 18^e^ siècle* ». Françoise Perrot nous a fait découvrir et mieux comprendre les pièces les plus célèbres des collections du musée, notamment celles qui ont été commandées pour la Chartreuse de Champmol, et dont la restauration fait mesurer la beauté : les tombeaux des ducs de Bourgogne, avec leurs pleurants qui ont retrouvé leur place ; les admirables retables flamands du XIV^e^ siècle – retable des Saints et Martyrs, retable de la Crucifixion, le retable bourguignon de Saint Georges –, ainsi que des objets de culte, dont la crosse filigranée de saint Robert de Molesme. Nous sommes partis avec regret, et en nous promettant de revenir pour revoir à loisir et découvrir les trésors de ce musée, ainsi que d'autres musées de la ville.

Partis de Dijon à 17 heures, après un retour pluvieux, mais rapide et conduit de main de maître par notre chauffeur, nous sommes arrivés vers 19 h 30 à Lyon, place Bellecour, et nous nous sommes séparés pour la pause de l'été, au terme de cette belle journée. Au passage, sur le quai Fulchiron, Pierre Crépel avait tenu à rectifier une erreur concernant la maison natale de notre confrère Gabriel Chevallier, auteur notamment de *Clochemerle* : la plaque apposée au n° 23 devrait l'être sur l'immeuble voisin.

Nous adressons tous nos remerciements à nos consœurs et confrères de l'académie de Dijon pour leur excellent accueil, au président 2019 Michel Lagarde, qui avait pris l'initiative de ce voyage et l'a organisé, à notre chancelier Jean-François Duchamp, qui a une nouvelle fois démontré son expertise en matière de voyage en car, et à notre président Georges Boulon, qui a dignement représenté notre compagnie.

(*Rapport de Nathalie Fournier et Jean-Pol Donné*)

Publications de l'Académie

Aux Éditions de l'Académie est paru en juin le volume 21 des *Mémoires de l'Académie,* qui rend compte des activités de l'année 2021.

Dans la première quinzaine de décembre, paraissait enfin –, sous le titre *Pierre Poivre, 1719-1786. L'Intendant des Mascareignes*, dir. Jean-Marc Gohier, Jean-Pol Donné et Marguerite Yon-Calvet – (*Fig. 6*), le recueil des Actes des manifestations organisées en 2019, à Lyon par notre Académie (13 juin) et à l'Île Maurice (août-novembre) par la *Royal Society of Arts of Mauritius*, pour célébrer le tricentenaire de la naissance de notre confrère Pierre Poivre, qui fut au XVIIIe siècle membre de notre Académie. Cette publication, initialement confiée à la *Royal Society* de Maurice, a été retardée par les difficultés liées à la pandémie de la Covid-19. C'est donc, finalement, notre Commission des Publications qui, d'un commun accord, a repris ce projet, et réussi en moins de six mois, grâce au travail efficace de sa présidente, Marguerite Yon, à mener à bien cette édition qui bénéficie du concours financier de la *Royal Society* et, surtout, de la *Société d'Histoire de Lyon* que nous tenons à remercier.

(*Rapport de Jean-Pol Donné*)

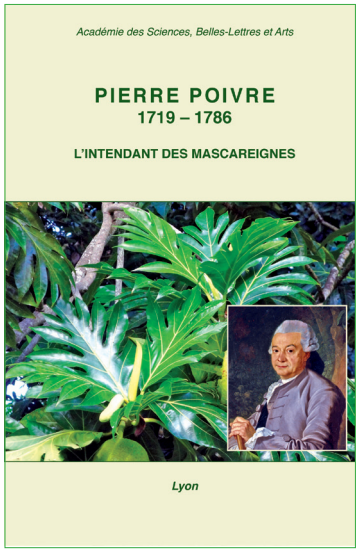


Figure 6. Le volume paru en 2022.

Deuxième partie

COMMUNICATIONS,

DISCOURS DE RÉCEPTION,

CONFÉRENCES

Cette deuxième partie rend compte, soit sous forme complète, soit simplement sous forme de résumé, des communications et conférences présentées lors des séances publiques.

Mais les interventions consacrées à l'Académie lyonnaise elle-même, à son histoire, à ses archives, ou à l'un des académiciens, ont été regroupées dans la troisième partie de ce volume : Histoire et patrimoine de l'Académie.

Séance du mardi 4 janvier 2022

Communication inaugurale de Georges BOULON, *Président pour 2022*

LA BELLE ET BRILLANTE AVENTURE DES LASERS À L'ÉTAT SOLIDE

Au service de la science, de la médecine, du transport de l'information, de l'industrie et au cœur de notre vie quotidienne, le laser est toujours présent depuis la construction du premier laser émettant un faisceau de lumière rouge filiforme produit par un monocristal de rubis, le 16 mai 1960 par Théodore Maiman, ingénieur de « *Hughes Research Laboratories* » à Malibu en Californie [1].

Le terme laser est en réalité un acronyme anglais défini en France, dans le *Dictionnaire Larousse*, comme un « *appareil mettant en œuvre le phénomène laser pour engendrer un faisceau de rayonnement spatialement et temporellement cohérent* ». Par un abus de langage, on utilise même le verbe du premier groupe « laser ». À la disparition de Théodore Maiman en 2007, Arthur Schalow (Prix Nobel de Physique en 1981 avec Nicolaas Bloembergen et Kai Siegbahn, pour leur contribution au développement de la spectroscopie laser), écrivit que l'article initial de Maiman sur le laser à rubis dans le journal *Nature*, est probablement le plus important pour le monde que n'importe quel autre article publié par *Nature* au cours du siècle précédent.

J'ai choisi pour le discours solennel de rentrée de l'Académie en 2022 le thème des lasers spécifiquement à l'état solide, que l'on nomme simplement « lasers à solide », objet de mes recherches pendant de nombreuses années. Il m'a semblé utile de sensibiliser le grand public à la culture scientifique de l'optique, de la physique atomique, de la physique du solide et de la physique quantique, en souhaitant stimuler l'intérêt pour la science à partir de cette source de lumière particulière. Mon objectif principal était de réussir, comme tous les conférenciers des séances du mardi à l'Académie, la difficile tâche de répondre avec pédagogie à l'attente du public. Le texte et l'illustration de ces *Mémoires* reflètent aussi bien que possible la communication orale illustrée par des diapositives plus imagées.

Ce souci de promouvoir la science auprès du grand public est souhaité par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation avec l'organisation de l'« Université pour tous » durant l'année académique, ou encore la Fête de la Science chaque année au début du mois d'octobre. Ces évènements permettent aussi un rapport direct avec tous les publics. Les laboratoires universitaires se mobilisent et apportent leur concours dans toutes les disciplines. À titre d'introduction du sujet des sources lasers à l'état solide, l'Institut Lumière Matière [2] (iLM), sous le double sceau Université Claude-Bernard – Lyon-1 et CNRS, auquel j'ai l'honneur d'appartenir, avait proposé en octobre 2015 d'observer et de caractériser sur la plateforme de Fourvière un faisceau de lumière issu d'un laser placé au planétarium de Vaulx-en-Velin (*Fig. 1*). Le faisceau laser était produit par un cristal d'oxyde d'aluminium et d'yttrium, de la famille des grenats Y3Al5O12 (appelé YAG), dopé par la

1. Maiman 1963.

2. Institut Lumière Matière (UCB Lyon-1 – CNRS), ci-après abrégé : iLM.



Figure 1. Photo de rayon laser entre le Planétarium de Vaulx-en-Velin et Fourvière.
Le rayon laser, issu d'un cristal de grenat YAG dopé par l'ion terre rare néodyme, est montré par les chercheurs de l'Institut Lumière Matière [iLM], lors de la Fête de la Science en octobre 2015.

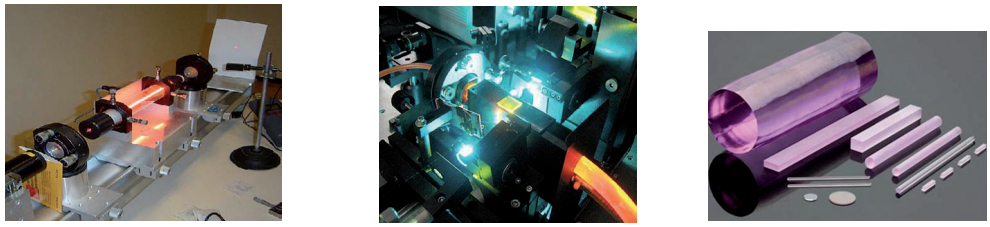


Figure 2. Photos de sources lasers.
De gauche à droite : à gaz (Helium-néon émettant dans le rouge à 632.8nm), à colorants (coumarines émettant dans le bleu), et à solide (cristal de grenat Y3Al5O12 [noté YAG] dopé Nd3+ émettant dans l'infra-rouge à 1064nm).

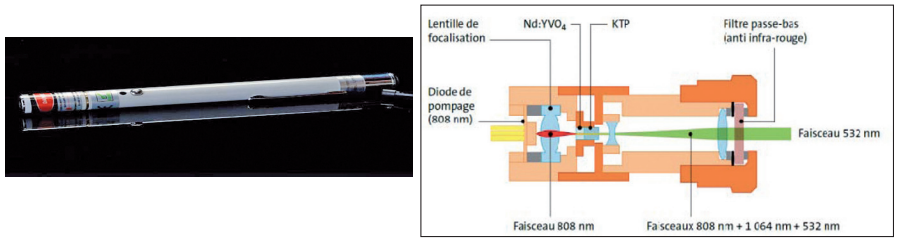


Figure 3. Le pointeur laser à solide vert.
Le pointeur laser à solide vert est une merveille de technologie optique à la portée de tous. Le rayon laser infra-rouge de longueur d'onde 1064nm est doublé en fréquence (Longueur d'onde moitié à 532nm) par un cristal dit « non linéaire » de phosphate de titanyle et de potassium (KTiOPO4 [noté KTP]).

terre rare néodyme Nd^{3+} en substitution du cation yttrium Y^{3+} à l'origine de l'émission laser. Ainsi, cette source laser émet d'abord une émission infra-rouge à la longueur d'onde de 1064nm (1.064µm), invisible par l'œil, mais doublée en fréquence par un cristal non linéaire à une longueur d'onde moitié, c'est-à-dire 532nm (0.532µm), dans le vert. L'œil présentant une sensibilité de détection maximale dans ce domaine spectral du visible, la visibilité du faisceau traversant le ciel lyonnais était idéale. La *figure 1* donne un aspect du faisceau directionnel de forte intensité tel qu'il apparaissait en soirée au-dessus de la ville, sur environ une douzaine de kilomètres. C'était l'occasion pour les chercheurs de l'iLM de montrer leur volonté de se rapprocher du public, venu nombreux chaque soir, et de favoriser le partage

de savoirs et les échanges avec les Lyonnais, de permettre à chacun de mieux s'approprier les enjeux des évolutions scientifiques et ainsi de sensibiliser le grand public à la culture scientifique.

Nous avons des objectifs voisins à l'Académie et j'avais bien conscience, en outre, que s'engager dans cette présentation de vulgarisation des thèmes scientifiques relatifs à la physique fondamentale est une opération particulièrement ambitieuse. Je me suis alors rappelé cette citation d'Albert Einstein, entre autres à l'origine de la découverte du laser, objet de cette communication : « *C'est le rôle essentiel du professeur d'éveiller la joie de travailler et de connaître* ».

En réalité, le laser est une source de lumière bien différente de la lumière ordinaire produite par le soleil ou les sources d'éclairage habituelles : on le voit bien (*Fig. 1*) dans l'espace lyonnais par comparaison avec les lumières de la ville.

LASER est un acronyme anglais – *« Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* » **[**en français : « *amplification de la lumière par émission stimulée de radiation* »]. D'emblée, l'expression « émission stimulée » (ou « induite ») est à mettre en parallèle avec l'émission spontanée de l'éclairage qui nous est familière. Il existe en fait trois types de lasers (*Fig. 2*) selon l'état de la matière : les lasers à gaz (He-Ne, Ar, Kr, CO_2) excités par une décharge électrique, les lasers à liquide (colorants : fluorescéine, rhodamine 6G, coumarines) et les lasers à solide, excités tous deux par un faisceau lumineux approprié donc un pompage optique. En particulier les lasers à solide dont il est question ici sont composés d'éléments actifs dopants appelés aussi impuretés ou défauts, insérés dans les cristaux (rubis dopé par l'ion de transition chrome Cr^{3+} ; saphir dopé par l'ion de transition titane Ti^{3+} **;** grenat Y3Al5O12 dopé par des terres rares comme l'ion néodyme Nd^{3+} ou l'ion ytterbium Yb3+ **;** vanadate d'yttrium YVO4 dopé Nd^{3+}) **;** verres de silice dopés aussi par Nd^{3+} ou Yb^{3+} ainsi que l'ion erbium Er^{3+}.

Un autre type de laser solide avec les semi-conducteurs (diode laser) est pompé non pas par un faisceau lumineux mais par un courant électrique, miniaturisé à l'échelle du µm et largement appliqué dans les DVD (Digital Versatile Disc), les pointeurs et les imprimantes, ne seront pas traités dans cet article.

Sources lasers et sources d'éclairage traditionnelles

Le développement des sources lasers montre que celles constituées de solides inorganiques dopés par des ions luminescents terres rares ou ions de transitions, plus robustes et manipulables que les gaz et liquides, ont connu les succès les plus spectaculaires. Ils sont en effet aussi plus faciles à transporter, non toxiques comme les colorants peuvent être miniaturisés surtout avec l'utilisation des diodes laser produisant l'énergie dite de pompage. Un exemple typique est le pointeur laser mis à la disposition de tous (*Fig. 3*). Ils ne sont pas toxiques non plus comme les colorants utilisés dans tous les laboratoires de recherche de spectroscopie.

Précisons d'abord quelques différences fondamentales entre sources d'éclairage habituelles et sources laser. La lumière blanche peut être décomposée par un prisme ou un réseau de diffraction en plusieurs couleurs comme le pouvoir dispersif des gouttelettes d'eau dans la nature créant l'arc en ciel. C'est une lumière polychromatique. L'analyse montre que cette lumière naturelle est créée dans toutes les directions sous la forme d'impulsions qui ne sont pas émises en même temps. La lumière est *incohérente*. Le spectre visible par l'œil d'une source de lumière blanche est caractérisé par les longueurs d'onde **λ** de vibrations de

champs électriques et magnétiques dans l'interprétation ondulatoire comprises entre 380 nm (0,380µm) – ultra-violette –, et 750 nm (0,750µm) – infra-rouge –, domaine de sensibilité spectrale de l'œil humain.

La lumière issue d'une source laser, quant à elle, est caractérisée par une seule couleur, elle est monochromatique. Il existe des lasers de toutes les couleurs, unidirectionnels, de longueurs d'onde diverses entre l'ultra-violet et l'infra-rouge. Toutes les ondes émises se déplacent dans la même direction. Ce sont des ondes sinusoïdales en phase qui créent des interférences constructives faciles à traiter dans l'hypothèse de l'aspect ondulatoire de la lumière. Les rayonnements sont spatialement et temporellement cohérents. La lumière produite est concentrée, très intense allant de puissances de l'ordre du milliwatt ($mW=10^{-3}W$, laser rouge hélium-néon) au gigawatt ($GW=10^{+9}$ W, laser mégajoule LMJ), et maintenant au pétawatt (10^{+15} W, Laser ultra-intense de Thales dans le cadre du programme de recherche européen ELI-NP [*Extreme Light Infrastructure for Nuclear Physics*]).

Nous devons d'abord préciser quelques propriétés fondamentales de la lumière.

Nature ondulatoire de la lumière

Le philosophe grec Aristote (384-322 av. J.-C.) pressentait la nature ondulatoire de la lumière. Puis Huygens (1629-1695), mathématicien, astronome et physicien néerlandais, interprète la lumière avec les ondelettes qui furent reprises en 1815 par Augustin Fresnel, physicien français, pour interpréter la diffraction lumineuse et la fameuse tache de Poisson au centre de la figure de diffraction donnée par un écran circulaire. En 1801, Thomas Young, physicien anglais, avait observé les premières interférences lumineuses. En 1865, le physicien écossais James Clerk Maxwell démontre qu'il s'agit en fait de la propagation de champs électrique et magnétique, et définit les lois fondamentales de la physique, constituant, avec l'expression de la force électromagnétique de Lorentz, les postulats de base de l'électromagnétisme.

Nature corpusculaire de la lumière

Pythagore (580-495 av. J.-C.), puis Empédocle (490-430 av. J.-C.) à Agrigente en Sicile et Démocrite (460-370 av. J.-C. ; *Fig. 6*) en Grèce, pressentaient la nature corpusculaire de la lumière. En 1704, Newton évoquait des corpuscules très subtils et enfin, en 1900 Planck (Prix Nobel 1918) propose le *quantum* d'énergie $E = h\nu=hc/\lambda$ proportionnelle à la fréquence **ν** de l'onde donc inversement proportionnelle à la longueur d'onde λ, (c est la célérité de la lumière). Enfin en 1905, Albert Einstein (Prix Nobel 1921) introduit le terme de *photon*.

La dualité onde-corpuscule (1924)

Après des siècles de réflexion, de recherche et de polémique, de Broglie répond en 1924 à la question de la nature de la lumière par **la dualité onde-corpuscule**, une formule qui peut paraître ambiguë mais, en fait, résume bien encore l'état de nos connaissances : « la lumière se comporte tantôt comme des ondes, tantôt comme des corpuscules ».

Quantification de l'énergie des atomes. Les diagrammes des niveaux d'énergie (1913)

Le physicien danois Niels Bohr (Prix Nobel 1922) présente en 1913 l'atome comme un noyau autour duquel gravitent des électrons, lesquels déterminent les propriétés chimiques de l'atome. Les électrons ont la possibilité de passer d'une couche à une autre, émettant un quantum d'énergie, le photon, introduit en 1905 par Einstein. C'est à la base de la mécanique quantique. On représente schématiquement un atome ou un ion ou une molécule par son

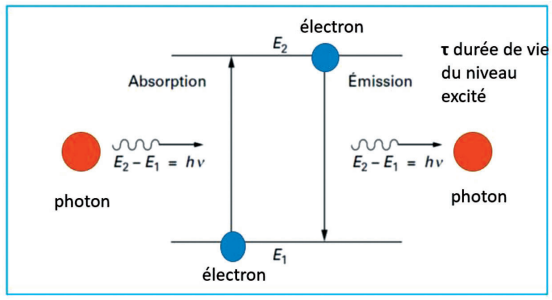


Figure 4. À l'origine du laser.
L'émission stimulée introduite par A. Einstein, en plus de l'émission spontanée
● représente l'électron, ● représente le photon excitateur et celui de l'atome émetteur.

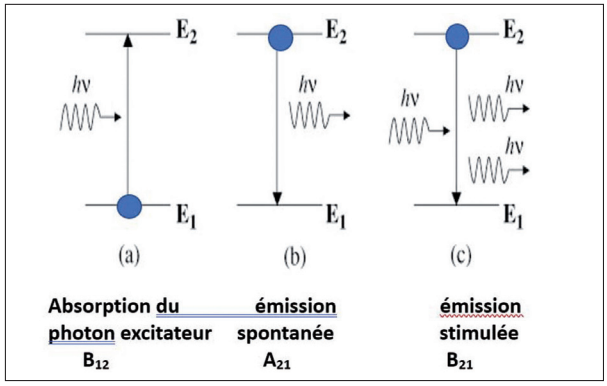


Figure 5. Absorption du photon excitateur et réponses d'émission spontanée.
Processus fondamentaux d'absorption du photon excitateur (probabilité B12) et réponses d'émission spontanée (probabilité A12) dans toutes les directions représentant l'interprétation de la luminescence d'un atome, et d'émission stimulée (probabilité B21) directionnelle représentant l'émission d'un laser. On montre que B12=B21.

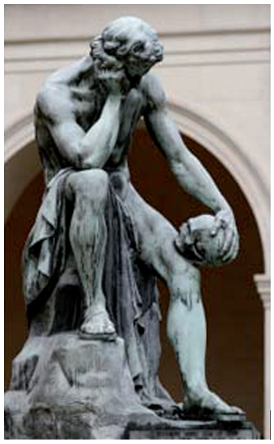


Figure 6. Démocrite méditant sur le siège de l'âme, par Léon Alexandre Delhomme, 1869.
Musée des Beaux-Arts de Lyon, jardin.

diagramme des niveaux d'énergie (*Fig. 4*) avec les transitions **électroniques d'absorption et d'émission** observées à partir des spectres d'absorption et d'émission expérimentaux dans les domaines spectraux ultra-violet, visible, infra-rouge et au-delà. Un paramètre important pour les **mécanisme**s optiques est la durée de vie **τ** du niveau excité E2 c'est-à-dire le temps

de séjour moyen de l'électron excité dans cet état énergétique avant d'émettre le photon de fluorescence qui explique les mécanismes dynamiques électroniques et dans le cas des souces laser à impulsions, le temps de décroissance de l'impulsion laser.

L'article d'A. Einstein – « The Quantum Theory of Radiation » publié en 1917 [3] –, que l'on peut qualifier de révolutionnaire, introduit un nouveau type de lumière, en plus de l'émission spontanée des atomes, ions et molécules correspondant à l'environnement d'éclairage habituel de notre vie quotidienne, par l'émission stimulée (ou induite) rendant compréhensible les phénomènes d'interaction des photons avec la matière (*Fig. 5*).

Ce fut un pas décisif**.** Toutefois**,** notons qu'il a fallu attendre 36 ans (1953) pour détecter l'émission stimulée et la transformer en faisceau d'abord MASER dans l'infra-rouge (MASER pour *Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation)* par Charles Townes (Columbia University, États-Unis) Nicolay Basov et Aleksandr Mikhaïlovitch Prokhorov (Lebedev Physical Institute, Moscou, URSS), tous trois Prix Nobel 1964 [4]. C'est l'ancêtre du LASER pour les grandes longueurs d'onde λ dans l'infra-rouge. Quelques années plus tard en 1958, l'américain Charles Townes, associé à son beau-frère Arthur Schawlow (Université de Toronto puis Colombia, USA), Prix Nobel 1981, transposent la théorie du MASER au LASER dans le spectre visible remplaçant « *microwave* » (microonde) par « *light* » pour lumière. À ce propos, rappelons le litige en physique pour l'origine du laser qui avait été en réalité inventé en 1957 par le physicien américain Gordon Gould. Après trente ans de litige, il a été reconnu en 1987 que Gordon Gould avait bien défini les principes essentiels de réalisation des lasers dans un travail non publié, ni breveté, mais enregistré chez un notaire grâce à la sauvegarde de ses Cahiers d'expérience, d'où leur utilité. Finalement, la première réalisation d'un laser émettant dans le rouge eut lieu le 16 mai 1960 par Théodore Maiman (Hughes Aircraft Company, Californie) [5] avec le monocristal de rubis, c'est-à-dire d'alumine Al_2O_3 dopé par les ions chrome Cr^{3+} en substitution des ions aluminium Al^{3+}. Le premier laser était bien un laser à l'état solide surtout par la connaissance de la croissance cristalline du rubis synthétique mis en évidence en 1904 par le chimiste français Auguste Verneuil avec la technique de fusion à la flamme, à l'origine de la production des pierres précieuses ou gemmes de rubis, saphir, émeraude et des pierres fines ou gemmes de grenat, lapis-lazuli, cornaline.

Relation entre les coefficients de probabilités d'absorption B12, d'émission spontanée A21 et d'émission stimulée B21 (Einstein 1917) : *Fig. 5*

Comment se produit l'interaction des photons de la lumière avec les électrons de la matière et l'inversion de population.

On peut donner l'image d'un jeu de billard entre les photons de la lumière excitatrice et les électrons des atomes de la matière avec des nombres, nommés populations, considérables en raison de la valeur très élevée du Nombre d'Avogadro NA = $6{,}022 \times 10^{23}$ par mole. Rappelons que NA défini comme le nombre d'entités élémentaires (atomes, molécules, ou ions en général) qui se trouvent dans une mole de matière. C'est ici qu'intervient la technique du pompage optique des électrons de la matière par les photons de la source d'excitation

3. Einstein 1917.

4. Schawlow, Townes 1940 (1958).

5. Maiman 1963.

du Professeur Alfred Kastler (Prix Nobel 1966) de l'université de Paris et de l'ENS[6] [4]. Il convient donc de connaître la loi de répartition des populations électroniques des ions dopants actifs sur les différents niveaux d'énergie. La réponse est donnée par la statistique de Boltzmann, dépendante de la température absolue T en degré Kelvin pour l'énergie thermique d'expression W=kT (k=constante de Planck). L'ensemble de la matière est soumis à cette énergie thermique W=kT. **À** la température ambiante de 20°C par exemple T=273+20=293K cette énergie est de l'ordre de 200cm-1. L'unité d'énergie ici est le cm-1 que l'on sait relier aux unités habituelles du joule ou de l'électron-volt. On se doit de comparer cette valeur avec celle des transitions optiques de longueur d'onde λ =1µm=1000nm dans l'infra-rouge soit E=10000 cm-1 ou encore λ=0.5µm=500nm dans le bleu soit E=20000cm-1. Lorsqu'il y a équilibre thermique les niveaux d'énergie les plus bas sont les plus peuplés et les populations des niveaux d'énergie plus élevées décroissent de façon exponentielle selon exp-E/kT, si bien que les niveaux mentionnés précédemment relatifs à λ =1µm=1000nm (E=10000 cm-1 et exp-E/kT=exp-50~0) et encore plus à λ=0.5µm=500nm (E=20000cm-1 et exp-E/kT=exp-100~0) sont pratiquement vides. Le jeu consiste à peupler majoritairement les niveaux excités supérieurs avec une source extérieure de photons dite de pompage optique, de telle sorte que l'on crée l'inversion de population avec le niveau fondamental de base entraînant une amplification de l'intensité lumineuse de la transition.

L. Boltzmann est considéré comme le père de la physique statistique et un fervent défenseur de l'existence des atomes, validant l'hypothèse de l'atomiste grecque Démocrite (*Fig. 6*) selon laquelle « *la matière peut être considérée comme un ensemble d'entités indivisibles* ».

La *figure 7* montre schématiquement les processus d'absorption, d'émission spontanée et d'émission stimulée (induite) d'un atome et d'une collection d'atomes. On note que l'on recherche en particulier l'inversion de population entre le niveau excité et le niveau fondamental afin d'amplifier le rayonnement par émission stimulée.

La *figure 8* montre schématiquement l'inversion de population dans les deux cas rencontrés avec les systèmes respectivement à 3 niveaux et à 4 niveaux des solides. On voit en particulier que l'histoire a commencé en 1960 avec le système à 3 niveaux de l'ion Cr^{3+} dans le rubis le plus difficile à réaliser puisque la transition laser tombe sur le niveau fondamental naturellement le plus peuplé à la température ambiante par l'énergie thermique. C'est avec le système à 4 niveaux de l'ion Nd^{3+}, dopant du grenat YAG, que l'on a trouvé le cas idéal pour lequel la transition d'émission laser tombe sur un niveau à 2000cm-1 au-dessus du fondamental qui reste pratiquement vide dans les conditions normales d'utilisation. C'est le grand succès de l'ion Nd^{3+} qui peut donner créer une émission dans de nombreux cristaux inorganiques mais avec des rendements variables selon les valeurs des conductibilités.

À ce stade de la présentation, on ne peut pas se passer du formalisme mathématique tel qu'il a été introduit par A Einstein dans son article de 1917, et que l'on admettra ici [2]. L'expression suivante, donnant le rapport des probabilités d'émission spontanée et stimulée, est la base de la compréhension des mécanismes des lasers :

$$A21 / B21 = (8\pi h/c3)\ \nu 3 = (8\pi h/c3)\ 1/\lambda 3$$

Ce rapport est proportionnel au cube de la fréquence (ν3)n, donc à l'inverse de λ3 (λ longueur d'onde). On comprend que l'émission spontanée (A21) domine largement dans le visible et l'UV pour les petites longueurs d'onde alors que c'est l'inverse dans l'infra-

6. Kastler 1950.

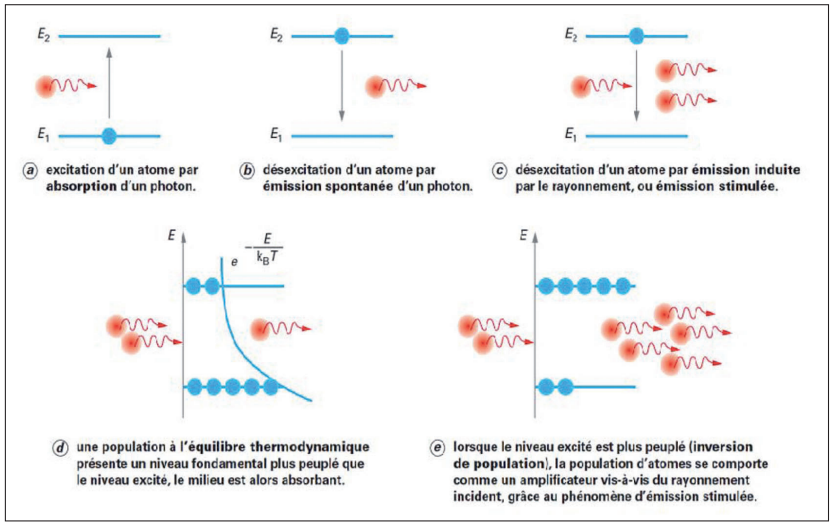


Figure 7. Schéma des processus d'absorption, d'émission spontanée et d'émission stimulée (induite) d'un atome et d'une collection d'atomes.

On note que l'on recherche en particulier l'inversion de population entre le niveau excité et le niveau fondamental afin d'amplifier le rayonnement par émission stimulée.

Figure 8. Exemples d'amplification de transitions de fluorescence dans les deux cas de systèmes à 3 et 4 niveaux.

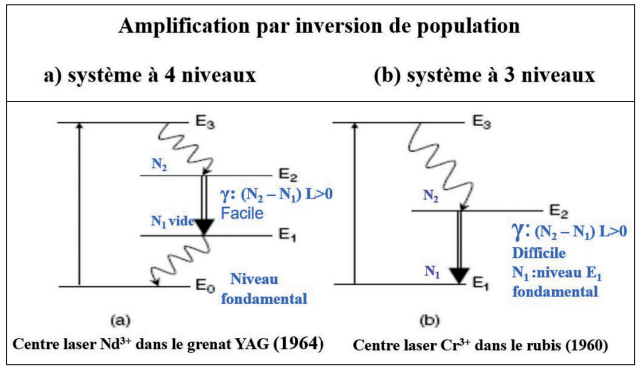




Figure 9. Image WISE de IC 443, un rémanent de supernova avec une émission MASER colorée en bleu.

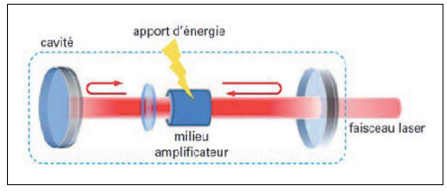


Figure 10. Cristal inorganique dopé par un ion luminescent source d'émission stimulée dans une cavité optique.

Le miroir de gauche est réfléchissant à 100%, le miroir de droite seulement à moins de 100% laissant ainsi passer un peu la lumière stimulée sous forme de laser. Les réflexions multiples entre ces miroirs donnent lieu aux amplifications des rayons créés par le pompage optique du cristal luminescent.

rouge pour des longueurs d'onde plus grandes, l'émission stimulée (B21) prenant le dessus. Il sera ainsi plus facile de construire un MASER dans l'infra-rouge qu'un LASER avec la lumière dans le visible et encore plus dans l'UV. Ceci explique l'avènement du MASER en 1953 par Townes aux USA, Basov et Prokhorov en URSS, avant le LASER par Townes en 1958 dans le domaine du visible.

Le premier laser à rubis en 1960, émettant à λ=694.3nm, correspond à un système à 3 niveaux, pour lequel la transition laser entre E2 et E1 aboutit au niveau fondamental qui est toujours largement peuplé si bien qu'inverser les populations est une opération difficile. On ne peut produire qu'une émission laser à impulsions afin de rejeter la chaleur entre deux impulsions. Dans le cas du système à 4 niveaux comme Nd^{3+} , la transition laser λ=1064nm aboutit sur un niveau intermédiaire à 2000cm-1 au-dessus du fondamental, donc pratiquement vide à l'ambiante d'après la distribution de Boltzmann et l'inversion de population entre E2 et E1 est naturelle. C'est le cas idéal d'où l'utilisation abondante de ces lasers. On traduit l'amplification par un coefficient γ: (N2 – N1) L qui doit être bien sûr positif, donc N2>N1. C'est cette condition qui est la plus difficile à atteindre dans la recherche de l'émission laser.

Exemple d'observation de MASER galactique

L'existence de MASER (hydroxyle, eau et formaldéhyde) est observée par les astronomes dans l'univers galactique (*Fig. 9*).

La cavité résonnante optique laser

La solution d'observation de l'émission stimulée donnant un effet laser est obtenue avec un cristal luminescent placé au centre d'une cavité optique résonnante constituée de deux miroirs réfléchissants (*Fig. 10*) qui joue le rôle d'un transformateur d'énergie lumineuse spontanée en énergie stimulée. On renforce le parcours des rayons dans le cristal amplificateur par des allers et retours entre les deux miroirs réfléchissants. Le Coefficient d'amplification Υ du faisceau laser est proportionnel à la longueur L et à la différence des populations N2-N1 des niveaux d'énergie fondamental N1 et excité N2.

Finalement, l'observation du premier laser à impulsions a été effectuée le 16 mai 1960 par Théodore Maiman (*Hughes lab.*, CA) (1927-2007) avec l'émission de luminescence rouge de l'ion chrome dopant Cr_{3+} dans la matrice cristalline Al_2O_3 (cristal de rubis) tiré par la méthode Verneuil (*Fig. 11*) [7].

À l'époque ce fut une surprise, parce ce que les physiciens attendaient en fait le premier laser continu d'une source à gaz He-Ne, émettant à 632,8 nm également dans le rouge, qui fut fabriqué un peu plus tard en décembre 1960 par A. Javan, W. Bennett, D. Herriot, de *Bell Telephone Laboratories* [8].

Les types de cristaux inorganiques dopés par des ions luminescents

L'avantage de la matière condensée donc des solides surtout inorganiques constitués de cristaux, céramiques et verres dopés par des ions terres rares ou ions de transitions est apparu clairement dès l'utilisation des premières sources laser. Ils permettent la construction de sources laser compactes, faciles à transporter, pas fragiles, stables par leurs propriétés thermiques et photochimiques, dans des cristaux isolants, fondant à très haute température donc résistants**,** et, compte tenu de l'état condensé, ils mettent en jeu des populations d'atomes

7. Maiman 1960.

8. Javan, Bennett, Herriott 1961.

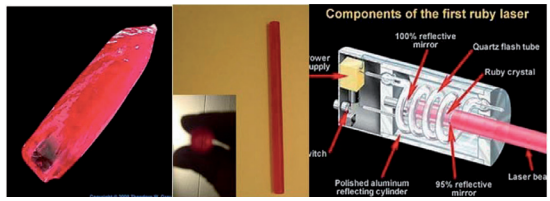


Figure 11. Cristal de rubis.

Cristal de rubis (alumine Al_2O_3 dopé par l'ion chrome Cr^{3+}) de 6 à 7 cm de longueur tiré par la méthode de Verneuil (à gauche) dans lequel on taraude un barreau cylindrique de 5 cm de longueur et 3 mm de diamètre (au centre). Après polissage, les deux faces du barreau doivent être parfaitement parallèles puis traités par des couches minces, l'une complètement réfléchissante, l'autre partiellement réfléchissante à la longueur d'onde de l'émission rouge du rubis (694.3 nm) afin d'extraire l'émission laser du rubis devenu amplificateur (à droite).

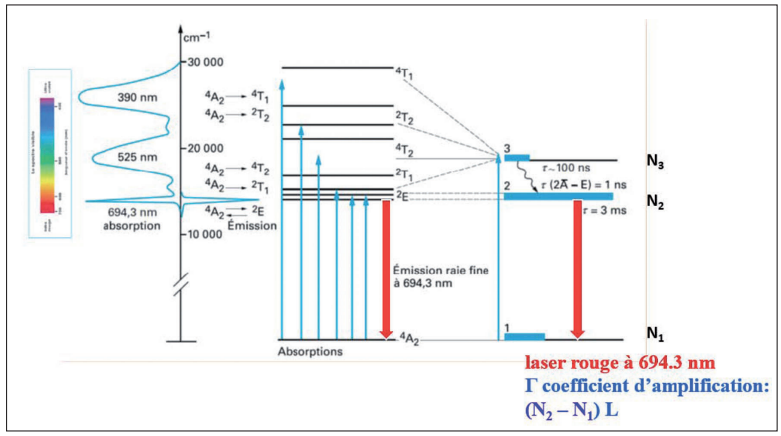


Figure 12. Spectres d'absorption et d'émission.

Spectres d'absorption et d'émission de l'ion dopant Cr^{3+} du rubis dans le domaine du visible. Interprétation des niveaux d'énergie mis en jeux avec précision des durées de vie et durées de transferts électroniques.

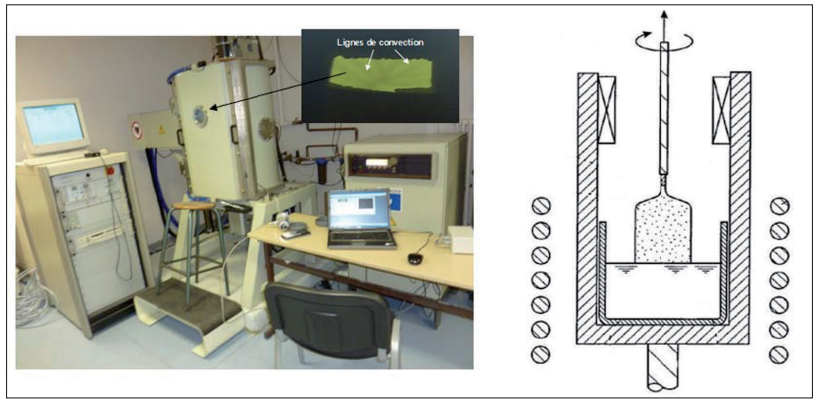


Figure 13. Montage de tirage de cristaux par la méthode Czochralski
(Laboratoire de croissance cristalline de K. Lebbou, iLM).

Les cristaux obtenus sont montrés sur les figures 14 et 17.
Les paramètres de croissance sont les suivants pour les grenats dy type YAG des figures 2 et 17 : Température de fusion 1940 C ; temps de croissance une semaine ; atmosphere CF_4 ; pression ~10-3 Pascal ; vitesse de tirage 0.8 ~1.0 mm/heure ; vitesse de rotation 8~15 tous/minute ; diamètre du cristal 1~4 inch (X 2.54cm).

plus élevées qu'avec les gaz. La sélection des réseaux cristallins s'est faite en fonction de leurs valeurs de conductivités thermiques exprimées en W m K-1 qui traduit la capacité à extraire la chaleur importante résultant de la puissance élevée de l'excitation optique.

Dans ces matériaux la luminescence cristalline est liée aux cations « dopants » placés en substitution d'autres cations du réseau de préférence de même rayon d'ion et de même charge que l'ion substitué que l'on nomme aussi parfois « défauts » ou même « impuretés ». Cette réflexion de Sir Charles Frank, physicien britannique est particulièrement pertinente : « *Les gens sont comme les cristaux. Ce sont leurs défauts qui les rendent intéressants* ».

a. Cristaux dopés par l'ion de transition chrome avec différents états d'oxydation de configuration électronique 3d

Il n'est pas étonnant de retrouver ici la plupart des pierres précieuses ou fines contenant des traces de chrome, élément de transition très répandu et principal élément de coloration des solides. Le rubis Al_2O_3, qui contient des traces de Cr^{3+} (*Fig. 11*) en symétrie cristalline octa**é**drique de l'ion Al^{3+} dit de champ fort, émet une raie spectrale assez fine à 694.3 nm, comme premier laser (*Fig. 12*). Ce cristal présente le double avantage d'être caractérisé par une conductibilité thermique la plus élevé des cristaux inorganiques à 28 W m K-1 et, en outre, de la possibilité, rare à l'époque, de tirer des monocristaux synthétiques par la méthode de Verneuil depuis 1904. Cependant cette technique ne permettait pas de produire des monocristaux de qualité optique suffisante pour développer des lasers à l'état solide et c'est plutôt l'application de la technique de tirage Czochralski (*Fig. 13*) qui a permis le tirage de nombreux cristaux pour l'optique comme l'alexandrite $BeAl_2O_4$, l'émeraude $Be_3Al_2(SiO_3)_6$, de spinelles $MgAl_2O_4$, de grenats toujours principalement avec le dopant Cr^{3+}, mais en champ faible pouvant donner une bande d'émission large dans le rouge donc accordable en longueur d'onde. Le chrome Cr^{4+} en symétrie tétra**é**drique, dopant de la forstérite Mg_2SiO_4 a été aussi développé comme absorbant saturable et source laser accordable entre 1300 et 1600 nm. Les dopants chrome Cr^{2+} et fer Fe^{2+} dans le site de l'ion Zn^{2+} des semi-conducteurs II-VI ZnSe, permettent la construction de sources laser accordables émettant dans l'infra-rouge entre 2.9µm (2900nm) et 5.1 µm (5100nm) avec une puissance notable de 10W, utiles en recherche spectroscopique.

b. Saphir dopé par l'ion de transition titane Ti^{3+} de configuration électronique 3d

Le saphir Al_2O_3 avec un autre ion de transition dopant Ti^{3+} en substitution de Al^{3+} (*Fig. 14*) émettant une bande d'émission très large dans le rouge (*Fig. 15*) et le proche infra-rouge **a été** mis à profit dans les lasers à impulsions très courtes comme la femtoseconde (1f= 10^{-15} s) liée au principe d'incertitude $\Delta\nu.\Delta t \geq 1/2\pi$ ($\Delta\nu$= largeur de bande et $\Delta t=\tau$ durée de vie du niveau excité) [6]. La *figure 14* montre un exemple de laser émettant des impulsions de quelques femtosecondes. On a ainsi accès à l'analyse de processus chimiques ultra-rapides ou de perçage de trous sans bavures en mécanique de précision et surtout imposé pour le traitement de chirurgie oculaire comme la chirurgie réfractive de la cornée.

c. Grenat $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG) dopé par l'ion terre rare néodyme Nd^{3+} de configuration électronique 4f

Une autre famille de pierres fines a été exploitée, les grenats $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG) en 1964, transparents dans le domaine spectral du visible, de grande conductibilité thermique (10.8 W m K-1), avec le beau succès du dopage par l'ion terre rare néodyme Nd^{3+}, sur le site dodéca**é**drique de Y3+ émettant à 1064 nm, raie spectrale pouvant être doublée par un cristal





Figure 14. Monocristaux de saphirs dopés Ti^{3+} tirés par la méthode Czochralski à l'iLM par K. Lebbou.

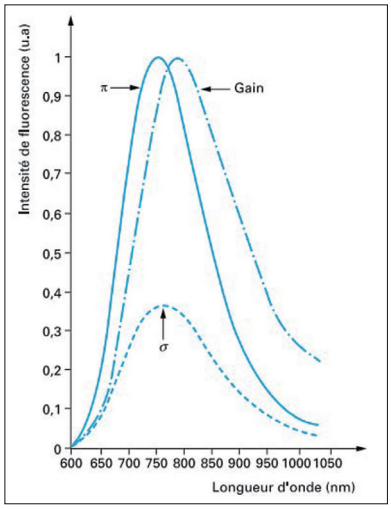


Figure 15. Spectre d'émission de l'ion Ti^{3+} dans le saphir en polarisations π et σ.

La cavité dispose d'un système dispersif permettant de sélectionner des raies spectrales fines, donc d'accorder l'émission laser dans la bande d'émission large montré par la courbe du gain laser.

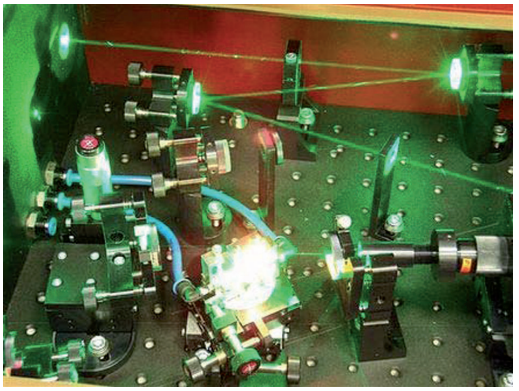


Figure 16. Lasers femtoseconde.

Les lasers femtoseconde (1f= 10^{-15} s) utilisant des cristaux amplificateurs de saphir dopé par le titane Ti^{3+} sont courants.



Figure 17. Monocristal de YAG dopé ytterbium Yb^{3+} tirés par la méthode Czochralski à l'iLM par K. Lebbou.

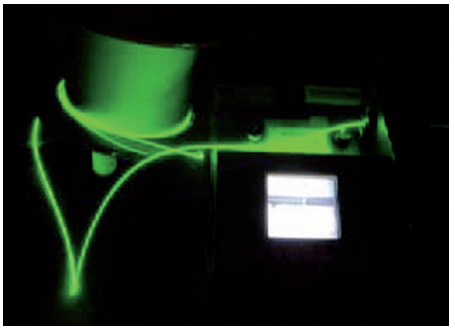


Figure 18. Bobine de fibre de silice dopée Er^{3+} émettant dans l'infra-rouge à 1550nm.

Ici la couleur verte est due à l'effet de « *up-conversion* » de l'excitation vers les niveaux excités supérieurs de Er^{3+} qui émettent une raie spectrale dans le vert.

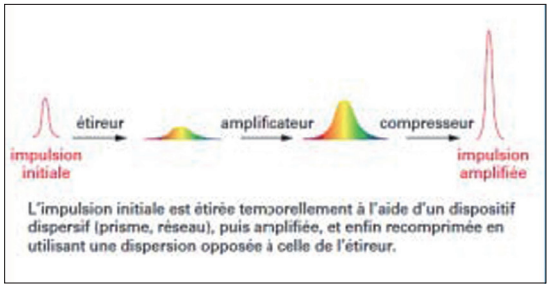


Figure 19. Principe de la technique CPA définie par G. Mourou.

doubleur de fréquence donc à une longueur d'onde moitié 532 nm puis quadruplée (266nm) et encore additionnée avec d'autres transitions (355nm) (*Fig. 1* et *2*) . C'est le laser de puissance probablement le plus répandu pour les applications industrielles et scientifiques.

Depuis 2000, le développement du YAG dopé ytterbium Yb^{3+} est dû aux diodes laser de puissance de pompage de l'ion Yb^{3+} à 980nm (*Fig. 17*). C'est en 1995 qu'Ikesue a fabriqué à Nagoya des céramiques transparentes avec des compositions essentiellement cubiques comme les grenats $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG) et les sesquioxides Y_2O_3 ou Lu_2O_3 très réfractaires.

d. Verres et fibres de silice

dopés par les ions terres rares Nd^{3+}, Er^{3+}, Yb^{3+} de configuration électronique 4f

Les matériaux vitreux de verres de silice ou de phosphates dopés par la terre rare Nd^{3+} sont largement utilisés comme amplificateurs dans les grandes chaînes du type Laser Mégajoule (LMJ) en France ou à Stanford en Californie pour parvenir à produire de l'énergie grâce à la fusion du deutérium et du tritium par la technique du confinement inertiel par laser. L'objectif est de recréer des environnements extrêmes tels que des plasmas similaires à ceux présents à l'intérieur d'étoiles ou de planètes. Cette technique est en compétition avec le projet international Tokamak ITER à confinement magnétique à Saint-Paul-lès-Durance qui paraît plus prometteur.

Une application associée aux verres dopés terres rares qui a révolutionné les télécommunications, plus particulièrement internet dans le monde depuis 1986, est bien celle des fibres optiques dopées terres rares Er^{3+} (*Fig. 18*) qui peut émettre une émission laser à 1550nm exactement à la longueur d'onde de transmission des signaux dans les câbles transatlantiques de silice d'où leur utilisation comme des amplificateurs des signaux tous les 100 km.

Quelques exemples d'innovations récentes marquantes utilisant des sources laser à base de cristaux et de verres

a. Amplification d'implulsions courtes : Technique CPA

La technique CPA (*Chirped Pulse amplification*) est introduite par G. Mourou (France) et D. Strickland (Canada), Prix Nobel de Physique 2018 [9]. Le principe de base de la technique du CPA transpose dans le domaine temporel ce qui est fait dans le domaine spatial pour gérer la dimension des faisceaux de sources laser à l'état solide munies d'amplificateurs afin d'éviter les dommages dans ces matériaux amplificateurs, compte tenu des hautes puissances transmises. La *figure 19* montre que l'on étale dans le temps les différentes longueurs d'onde d'une impulsion et on crée ainsi une dérive de fréquence en fonction du temps, tel le gazouillis des oiseaux (chirp en anglais) qui glisse des sons graves aux aigus. La technique de CPA a ouvert accès à des puissances lumineuses de sources laser inégalées à l'échelle de puissance du pétawatt (1 PW=10^{+15} W) comme nous le précisons pour les programmes laser de recherche femtoseconde de classe pétawatt.

Les perspectives d'application sont nombreuses pour ces lasers de l'extrême, tant dans le domaine médical (chirurgie de la cataracte, greffe de cornée, glaucome), que dans celui de la physique nucléaire (proton-thérapie, médecine nucléaire) et de la physique fondamentale.

b. Projets récents de lasers de recherche femtoseconde de classe pétawatt

– Le laser BELLA, réalisé par le groupe Thales (France), installé au Laboratoire national Lawrence-Berkeley (Californie) délivre une puissance d'environ un pétawatt ;

9. Strickland, Mourou, 1985.

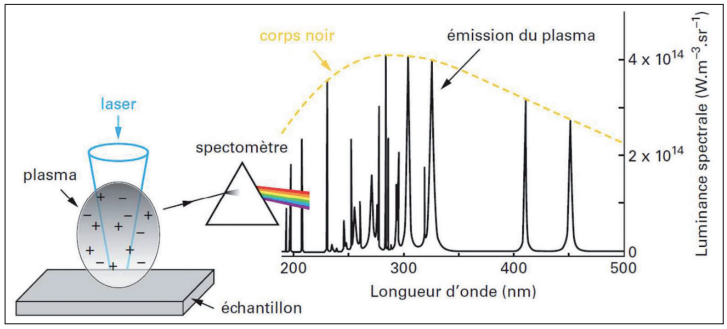


Figure 20. Principe de la technique LIBS.

Une impulsion laser localisée sur l'échantillon crée un plasma, dont l'analyse du spectre d'émission renseigne sur la composition du matériau.

Figure 21. NASA. Analyseur LIBS sur un rover martien Curiosity (instrument ChemCarn, en haut à gauche). http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA19920.

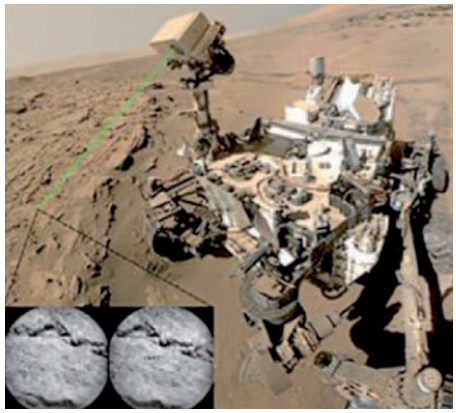




Figure 22. MM. Lissalde (Directeur Société Cyberstar, Grenoble) et K. Lebbou (DR CNRS, iLM, Lyon) devant le four de grande dimension nécessaire à la croissance de saphirs non-dopés pour les suspensions des miroirs de VIRGO.

Masse à fondre = 500kg, diamètre du cristal 450mm.
On montre également quelques cristaux de saphir de petites dimensions tirés par la méthode de Kyropoulos.

– le laser APOLLON installé en 2018 au CEA Saclay de 5 PW ;

– le laser ELI-NP (Extreme Light Infrastructure for Nuclear Physics) construit à Bucharest par Thalès a atteint la valeur de 10 PW le 7 mars 2019 ;

– quatre installations sont programmées en Europe Centrale (Roumanie, Hongrie, République tchèque), et devraient être les plus puissantes au monde.

c. ***Analyse LIBS*** *(Laser Inducted Breakdown Spectroscopy)*

ChemCam est un instrument installé à bord de l'astromobile Curiosity (mission Mars Science Laboratory) qui explore le sol martien depuis 2012 par la technique LIBS *(Fig. 20)*. SuperCam arrivé sur Mars en décembre 2021 est l'héritier de ChemCam développé conjointement par l'institut de recherche en astrophysique et planétologie (France) – qui a fourni la tête optique, le laser et le spectromètre infrarouge –, et le Laboratoire national de Los Alamos (États-Unis) qui a fourni les spectromètres Raman et LIBS.

La *figure 21* (de la NASA) montre un analyseur LIBS sur un roller martien Curiosity. Le laser à solide utilisé contient un cristal de tungstate de potassium $KGdWO_4:Nd^{3+}$ qui délivre un faisceau vert créant un plasma sur le sol analysé dont on analyse la composition.

d. ***Détection d'ondes gravitationnelles***

Les ondes gravitationnelles sont une conséquence de la théorie de la relativité générale décrites par Albert Einstein en 1916. Ce sont des « ondulations » dans le tissu de l'espace-temps qui se propagent à la vitesse de la lumière. Les ondes gravitationnelles sont des oscillations dans la courbure de l'espace-temps produites par des phénomènes violents du cosmos, comme par exemple la fusion de deux trous noirs voisins détectée pour la première fois le 14 septembre 2015 par LIGO aux USA, alors que VIRGO était à l'arrêt afin d'améliorer ses performances. Il existe en effet trois sites de détection dans le monde : VIRGO à Pise (Italie) financé principalement par l'Italie, la France et les Pays Bas et, aux USA, deux LIGO (*Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory*)**.** Le nouveau Advanced VIRGO a réalisé sa première observation d'une onde gravitationnelle le 14 août 2017, résultant de la fusion de deux étoiles à neutrons, confirmée par une émission observée par les télescopes sur terre et dans l'espace. Une nouvelle science est née.

Ces détecteurs utilisent les montages d'interféromètres géants de Michelson de grande longueur (3 km), munis de sources laser YAG dopé Nd^{3+}. On ajoute des interféromètres de Fabry-Pérot dans chacun des deux bras de l'interféromètre de Michelson afin d'augmenter encore la distance parcourue par la lumière laser. La détection de variations relatives de longueur est de 10^{-22} et le déplacement mesuré de 10^{-18} m. On se doit d'admirer de telles valeurs de mesures atteintes par les « lasséristes ».

e. Four de croissance de cristaux de saphir non dopés pour les supports des miroirs des interféromètres de détection des ondes gravitationnelles

Pour terminer, je souhaite montrer un projet hors norme en cours au laboratoire de croissance cristalline de l'iLM de la Doua à Villeurbanne, dans le service de croissance cristalline conduit par K. Lebbou, en relation avec la société de construction de fours Cyberstar à Grenoble, financé par la Région Rhône-Alpes. Il s'agit du four de tirage de cristaux de saphir par la méthode Kyropoulos, proche de celle de Czochalski (*Fig. 22*), destinés à la fabrication des miroirs des interféromètres VIRGO nécessaires à la détection des ondes gravitationnelles. Les interféromètres ont été conçus avec une attention particulière pour réduire les bruits instrumentaux. Ces miroirs sont des cylindres de 35 cm de diamètre et de 20 cm d'épaisseur. Ils sont fabriqués jusqu'alors avec du verre de silice et doivent être

remplacés par des saphirs qui amélioreront les performances. La *figure 22* donne une idée de l'échelle du four de croissance.

Je souhaite ajouter qu'un autre Laboratoire se distingue à l'UCB Lyon-1 sur ce sujet, le Laboratoire des Matériaux Avancés (LMA) de l'Institut de physique des deux infinis à la Doua, sélectionné dès le début des projets VIRGO et LIGO pour le polissage des miroirs en silice, et donc ensuite pour les miroirs de saphir.

Conclusion

Le développement des cristaux appliqués aux sources laser est le fruit de longues recherches multidisciplinaires à la fois théoriques et expérimentales dans les laboratoires universitaires et industriels qui ont conduit à des réalisations insoupçonnées, à la limite des prévisions de la physique. Le titre **«** *La belle et brillante aventure des lasers à l'état solide* **»** est justifié aussi bien pour le terme brillant, évident avec un laser, que pour le terme de beauté. L'origine de cette beauté est multiple. Ainsi, créer et tirer un cristal dopé par un ion luminescent, c'est combiner Art et Science. Les matériaux luminescents dans le visible à la base des matériaux pour les lasers présentent des couleurs variées et nuancées de toute beauté. La beauté existe aussi par les modèles mathématiques appliqués aux interprétations quantiques des observations expérimentales. À ce titre, l'introduction de l'émission stimulée par A. Einstein en 1917 observée en 1953 est l'un des plus beaux résultats théoriques dans l'histoire de la physique, comme celui encore de la prévision des ondes gravitationnelles en 1916 par A. Einstein, observées en 2015. En fait, c'est réellement beau par les résultats scientifiques inattendus à la frontière du possible, fruit des recherches qu'en retire la société.

RÉFÉRENCES

Boulon (G.), 2006 : *Techniques de l'ingénieur, Sciences Fondamentales : Physique, Chimie*, AFP 4, http://www.techniques-ingenieur.fr/ :
– « Sources lasers à l'état solide. Fondements » : AF3275/1-AF3275/17 ;
– « Luminescence cristalline appliquée aux sources lasers » : AF3276/1-AF3276/22, AF3277/1-AF3277/2 ;
– « Cristaux et optique laser non linéaires » : AF3278/1-AF3278/15 ;
– « Génération d'impulsions lasers ultracourtes jusqu'à la femtoseconde» : AF3282/1-AF3282/24.

On trouvera dans ces quatre articles (en français) de nombreuses informations supplémentaires sur le sujet des cristaux appliqués aux sources laser.

Einstein (A.), 1917, « The Quantum Theory of Radiation », *Physikalische Zeitschrift* 18, 121.

Javan (A.), Bennett (W.R.), Herriott (D.R.), 1961, *Phys. Rev.* 6, 106.

Kastler (A.), 1950, *Journal de Physique* 11, 255-265.

Maiman (T), 1960, « Stimulated Optical Radiation in Ruby », *Nature* 187, 493-494.

Moulton (T), 1986, *Journal of the Optical Society of America* B, vol. 3, 125-133.

Schawlow (A.L.), Townes (C.H.), 1940 (1958), « Infrared and Optical Masers », *Physical Review* 112.

Séance du mardi 11 janvier 2022

Discours de réception d'Alain COZZONE,

élu membre titulaire le 23 février 2021

HISTOIRE DE LA BIOCHIMIE,

UNE SCIENCE INTERDISCIPLINAIRE... PAR DÉFINITION

Dans la première partie de mon exposé, je décrirai un certain nombre d'évènements scientifiques, à travers des expériences réalisées par des chercheurs français et étrangers qui comptent parmi les plus significatifs de l'histoire de la Biochimie. Dans la seconde partie, j'apporterai des arguments qui montrent pourquoi et comment la Biochimie est devenue une composante majeure du domaine des Sciences de la Vie.

L'Historique

La Biochimie est la science qui étudie les composés et les réactions chimiques se produisant dans les organismes vivants. On l'appelle aussi Chimie biologique ou encore Chimie du Vivant. Les réactions concernées sont essentiellement de deux types : d'une part, les réactions de dégradation des molécules complexes telles que les glucides, les lipides, les protéines ou les acides nucléiques ; ces réactions constituent le catabolisme qui produit de l'énergie et conduit **à** la formation de molécules simples comme l'eau, le gaz carbonique ou l'ammoniac ; d'autre part, les réactions de synthèse à partir de ces molécules simples qui constituent l'anabolisme et consomment de l'énergie.

Ces différentes réactions peuvent être relativement simples ou, au contraire, parfois très complexes : par exemple le cycle de Krebs ou le métabolisme des acides aminés. En fait, la Biochimie est une science à plusieurs facettes, largement interdisciplinaire, qui fait appel aux concepts et aux méthodes non seulement de la Biologie et de la Chimie, mais aussi de la Physique, des Mathématiques et de l'Informatique. Outre le catabolisme et l'anabolisme, la Biochimie explore plusieurs autres processus moléculaires tels que :

– flux d'énergie (bioénergétique),
– signalisation cellulaire (hormones, cytokines),
– modifications chimiques (acétylation),
– oxydo/réduction (transfert d'électrons),
– échanges cellulaires (diffusion, osmose),
– transport (oxygène par l'hémoglobine),
– catalyse biologique (enzymologie),
– structure des composés organiques,
– relations structure/fonction (macromolécules)...

L'histoire de la Biochimie fait apparaître, schématiquement, trois périodes principales. Tout d'abord, à la fin du XVIII^e^ siècle, ses débuts ont été liés de façon très étroite au développement de la Chimie. Puis, au cours du XIX^e^ siècle, son évolution a été directement associée à celle de la Biologie. Enfin, à partir du XX^e^ siècle, la Biochimie s'est affirmée comme une science à

part entière et elle connaît, depuis, un essor remarquable matérialisé par des découvertes qui ont largement dépassé le cercle des spécialistes.

À l'origine, certains chimistes s'étaient posé la question de savoir quels étaient les caractères spécifiques de la matière vivante et, en particulier, où se situait la frontière entre les composés organiques et les composés inorganiques. L'un d'entre eux, parmi les plus célèbres, le chimiste suédois Karl Scheele, s'était montré particulièrement adroit en isolant, dès 1760, plusieurs composés naturels à partir de tissus animaux et végétaux, notamment les acides lactique, urique, oxalique et citrique, ainsi que le glycérol et la caséine, tous ces composés étant de nature organique puisqu'ils contiennent tous du carbone.

De nombreux efforts furent alors réalisés pour effectuer la synthèse de ces composés carbonés, mais toutes les tentatives aboutirent, à ce moment-là, à des échecs ; d'où la propagation d'une théorie proposée au départ par un groupe de physiologistes allemands qu'ils baptisèrent la théorie de la « Lebenskraft », c'est-à-dire la théorie de la « force vitale » ou du « vitalisme ». Selon cette théorie, les éléments constitutifs de la matière vivante obéiraient à des lois totalement différentes de celles du monde inanimé et, en particulier, la synthèse des composés organiques ne pourrait se faire que grâce à l'intervention d'une force vitale qui ne serait présente que dans les êtres vivants.

Ce point de vue fit autorité pendant plusieurs dizaines d'années jusqu'à ce qu'un chimiste de génie, l'Allemand Friedrich Wöhler, découvre en 1828 qu'il était possible de synthétiser un composé organique, en l'occurrence l'urée, qui est naturellement présente dans le sang, à partir d'un composé inorganique, à savoir le cyanate d'ammonium. Une démonstration analogue fut réalisée un an plus tard, en 1829, par Joseph Louis Gay-Lussac qui réussit à synthétiser de l'acide oxalique, composé organique, par action de la potasse sur le bois. Ces découvertes dérangèrent beaucoup de scientifiques à l'époque et furent très mal accueillies. Mais elles furent capitales car elles commencèrent à ébranler la théorie du vitalisme, et on peut considérer qu'elles marquèrent le véritable début de la Biochimie, en même temps que le début de la distinction entre chimie organique et chimie inorganique.

Par la suite, les travaux de Gay-Lussac et de Wöhler servirent de repère, et la synthèse de nombreux autres constituants organiques, plus ou moins complexes, fut réalisée à partir de composés relativement simples tels que le formol, l'ammoniac ou l'acide cyanhydrique. Ces composés simples sont généralement très réactifs et sont considérés, d'une manière plus large, comme les précurseurs des formes primitives de la vie. Ils sont d'ailleurs assez largement répandus dans la nature, y compris dans l'espace interstellaire où les astrobiologistes tentent de les détecter à la recherche d'une vie extra-terrestre.

Pour en revenir à la Biochimie, c'est également à cette période, en 1862 précisément, que Marcellin Berthelot réussit à faire la synthèse de l'acétylène à partir de carbone et d'hydrogène en faisant éclater un arc électrique entre deux électrodes, montrant ainsi qu'on pouvait former au laboratoire la liaison chimique la plus courante des substances organiques, précisément la liaison carbone-hydrogène. À partir de là, un travail important fut réalisé jusqu'à la fin du XIXe siècle pour déterminer la structure chimique des composés organiques. La structure des lipides fut particulièrement étudiée par Michel-Eugène Chevreul, celle des carbohydrates par le chimiste allemand Emil Fischer.

Dans le même temps, un ensemble de recherches étaient menées pour isoler et caractériser les constituants de haut poids moléculaire qui sont si fréquents et si importants dans les organismes vivants. On peut citer, à cet égard, le travail spectaculaire du suisse Friedrich Miescher, qui découvrit en 1868 les acides nucléiques dans les noyaux de cellules de pus,

de globules blancs, récoltées sur des pansements chirurgicaux usagés. Comme quoi, la Biochimie est une science vraiment expérimentale !

Il faut également mentionner la contribution du chimiste allemand Justus von Liebig, qui fut l'un des premiers à s'intéresser à la composition et à la purification des protéines, à la fois animales et végétales. C'est lui qui initia un ensemble de recherches visant à caractériser les constituants de base des protéines à partir d'un extrait cellulaire brut ayant subi une hydrolyse, une espèce de « potage protéique », très riche en acides aminés, appelé « bouillon Oxo », qui serait qualifié aujourd'hui de complément alimentaire. Ce fut d'ailleurs une tâche majeure des premiers biochimistes que d'analyser les éléments de base des protéines. À la fin du XIX^e^ siècle, on avait déjà identifié 16 acides aminés sur les 20 acides aminés fondamentaux ; même si le dernier acide aminé découvert, la thréonine, ne fut isolé que bien plus tard, en 1935.

Parallèlement à ces études, le XIX^e^ siècle fut le témoin d'une série de découvertes importantes concernant non plus la structure, mais le fonctionnement des composés biochimiques. Par exemple Liebig, le même, introduisit le concept de métabolisme, déjà cité plus haut. Faisant suite aux travaux de pionnier qu'avait réalisés le chimiste Antoine Laurent de Lavoisier sur la respiration et la calorimétrie, Liebig montra que la chaleur dégagée par les animaux était due à la combustion de la nourriture ingérée et n'avait rien à voir avec la fameuse « force vitale ».

Pour sa part, Claude Bernard fit des observations de première importance sur le rôle du pancréas dans la digestion des corps gras en 1848, et sur la fonction glycogénique du foie en 1857. Et l'une des découvertes les plus marquantes du moment concerna l'origine biologique du processus de fermentation. En effet, dès 1850, Louis Pasteur d'une part, et le chimiste allemand Theodor Schwann d'autre part, avaient suggéré que la fermentation alcoolique était due à un organisme vivant, et plus précisément à des cellules vivantes entières. Et, en 1897, allant plus loin, l'allemand Eduard Buchner montra pour la première fois que le glucose pouvait effectivement être converti en alcool éthylique et dioxyde de carbone par un extrait acellulaire préparé à partir de levure. Par conséquent, un composé présent dans la levure, mais qui pouvait en être isolé, était donc capable de catalyser une réaction chimique en l'absence de cellules vivantes entières. Ce composé était en fait un enzyme, ou plus précisément un ensemble d'enzymes, le mot « enzyme » signifiant effectivement en grec (« en zume ») « dans la levure ». Ce travail de Buchner fut une étape décisive car, par la suite, plus rien ne filtra en termes de vitalisme, et les derniers défenseurs de cette théorie, sérieusement mise en cause depuis la moitié du XIX^e^ siècle, disparurent complètement.

Dès le début du XX^e^ siècle, la Biochimie connut un développement impressionnant, et la communauté scientifique commença à prendre réellement conscience de ses énormes potentialités. Ce développement s'est amplifié tout au long de ce dernier siècle et se poursuit clairement en ce début du XXI^e^ siècle.

Il est pratiquement impossible, aujourd'hui, de faire l'inventaire des découvertes réalisées depuis le début des années 1900. C'est pourquoi je me bornerai à quelques exemples qui sont considérés, de manière unanime, comme des réalisations capitales.

Dans la première moitié du siècle dernier, un effort particulier fut consacré à l'organisation structurale des molécules fondamentales pour la vie : il y eut non seulement celles déjà mentionnées (glucides, lipides, protéines, acides nucléiques), mais aussi des molécules aussi importantes que les hormones ou les vitamines. Concernant les protéines, il faut citer la première cristallisation d'un enzyme, l'uréase qui catalyse la dégradation de l'urée, par l'américain James Sumner en 1926, suivie trois années plus tard, en 1929, par la cristallisation

de la pepsine et de la trypsine, deux enzymes de la digestion, par l'américain John Northrop. En liaison directe avec ces avancées, on assista aussi à un développement important de la bioénergétique, c'est-à-dire des mécanismes utilisés par les organismes vivants pour produire l'énergie dont ils ont besoin pour fonctionner.

Les années 1950 furent une période extrêmement productive dans l'étude de la structure fine des macromolécules informatives. L'aventure commença avec l'américain Linus Pauling qui fut le premier, en 1951, à proposer une conformation en hélice pour expliquer l'organisation spatiale des polypeptides. Elle se poursuivit avec l'anglais Fred Sanger qui fut le premier, en 1953, à publier la séquence complète des acides aminés constitutifs d'une protéine, à savoir l'insuline, l'hormone qui régule le taux de glucose dans le sang. Et l'aventure continua avec la détermination de la structure en double hélice de l'ADN – l'acide désoxyribonucléique – par l'américain Jim Watson et l'anglais Francis Crick en 1953, une découverte formidable qui ouvrit la porte à toute la Biologie Moléculaire, à laquelle il est juste d'associer Rosalind Franklin pour ses expériences déterminantes aux rayons-X.

À partir de là, en effet, une somme considérable de travaux fut consacrée à la multiplication du patrimoine génétique, à la synthèse des acides nucléiques et à leur traduction grâce au code génétique. C'est dans ce contexte que se situe notamment la contribution de François Jacob et Jacques Monod, qui furent les premiers en 1961 à proposer une explication, à l'échelle moléculaire, du contrôle de l'expression des gènes. Ce sont eux qui introduisirent le concept d'ARN messager, copie d'ADN, ce transporteur qui va chercher l'information au niveau d'un gène et la décrypte ensuite sous la forme d'une protéine, et dont l'existence et la fonction furent démontrées, à la même époque, par François Gros.

Puis vinrent les années 70 qui produisirent une formidable explosion, une de plus, en apportant à la Biochimie l'extraordinaire expansion des manipulations génétiques et des techniques de clonage et d'ADN recombinant. Ce fut une véritable révolution, tant sur le plan de la connaissance fondamentale des gènes que sur celui des applications biotechnologiques qui en découlèrent dans plusieurs domaines : biomédical, pharmaceutique, agro-alimentaire.

Plus récemment, une attention particulière a été portée une fois encore à l'étude des protéines, à l'étude de leur structure fine, à l'étude de leur fonction par les moyens analytiques très élaborés dont nous disposons aujourd'hui, à l'étude des relations existant entre structure et fonction, ainsi qu'à leurs interactions avec les autres constituants cellulaires. Parce que, en effet, quand on y réfléchit, la génétique pour la génétique n'a qu'un intérêt très limité **!** Ce qui est vraiment intéressant dans un gène, c'est le moment où il exprime l'information qu'il contient, en clair **:** le moment où il donne naissance à une protéine. Et c'est la protéine, et non le gène, qui va déterminer le comportement normal ou pathologique d'une cellule ou d'un organisme. Chez les personnes atteintes d'hémophilie, par exemple, ce n'est pas le gène altéré qui, en soi, cause la maladie, c'est l'absence ou l'anomalie du facteur de coagulation correspondant (facteur VIII ou facteur IX), c'est-à-dire de la protéine. Il en va de même pour de nombreuses maladies génétiques : la dystrophine pour la myopathie de Duchenne, la tyrosinase pour l'albinisme, la protéine CFTR pour la mucoviscidose, la bêta-hémoglobine pour l'anémie falciforme, le collagène1 pour l'ostéogénèse imparfaite, etc., etc., car la liste est malheureusement très longue.

À quoi peut bien servir un plan d'architecte, aussi parfait soit-il, si la maison correspondante n'est pas construite ? Quel est l'intérêt d'une partition de musique, aussi géniale soit-elle, s'il n'y a pas un violon ou un piano pour l'interpréter ?

Les Sciences de la Vie

À travers cet historique très bref, et forcément incomplet, j'ai essayé de montrer le parcours exceptionnel qu'a connu la Biochimie, depuis ses balbutiements à la fin du XVIII^e^ siècle jusqu'à nos jours, où son évolution est en phase exponentielle. Ce parcours correspondait certainement à une nécessité, et il y a peu de chances qu'il se soit accompli par hasard, pour reprendre une formule de Jacques Monod. Alors, on peut se poser des questions ; on peut se demander ce qui fait l'intérêt et la force de cette science, pourquoi et comment elle a acquis une telle importance. À ces différentes questions, il existe des réponses dont je voudrais brièvement donner quelques éléments en évoquant trois caractéristiques majeures de la Biochimie : transversalité, universalité, dynamisme.

Transversalité

La première caractéristique de la Biochimie est de se situer à l'interface de plusieurs disciplines et, de ce fait, de jouer un rôle fédérateur évident. Comme je l'ai déjà mentionné, la Biochimie implique l'utilisation des concepts et techniques de la Biologie et de la Chimie, mais aussi de la Physique, des Mathématiques et de l'Informatique pour étudier les systèmes vivants. Les apports respectifs de la Biologie et de la Chimie sont parfaitement complémentaires pour les études aussi bien structurales que fonctionnelles des modèles biologiques.

À ce propos, il est intéressant de remarquer que plus du tiers des prix Nobel attribués ces dernières années à des biochimistes, l'ont été au titre de la Chimie, les autres étant attribués au titre de la Médecine et Physiologie. En particulier, on peut citer le prix obtenu très récemment, en 2020, par la Française Emmanuelle Charpentier et l'Américaine Jennifer Doudna, pour la découverte de ces nouveaux « ciseaux moléculaires » appelés CrispR/Cas9. De son côté, l'interface entre la Biochimie et la Physique, plutôt timide dans le passé, s'est considérablement amplifiée au cours des dernières décennies quand il s'est agi d'élucider la structure intime des macromolécules biologiques en utilisant des techniques physiques à haute performance : la spectrométrie de masse, la diffraction des rayons-X, la résonance magnétique nucléaire, mais aussi la résonance plasmonique de surface et l'accélérateur synchrotron.

Par ailleurs, il faut se souvenir de l'importance de la thermodynamique, de la mécanique des fluides, ou de la microcalorimétrie, pour ne citer que trois exemples, dans l'analyse des processus biochimiques. Dans le même ordre d'idée, on peut rappeler l'implication de plusieurs physiciens de haut niveau dans des études biologiques. Ainsi, c'est un groupe de physiciens dirigé par l'américain Max Delbrück qui a réalisé, dans les années 1940, un travail de pionnier sur la génétique des bactéries et des virus. On peut citer également l'exemple de l'Américain Donald Glaser, l'inventeur de la chambre à bulles, qui, après avoir obtenu le prix Nobel de Physique en 1960, s'est totalement reconverti à la Biologie à l'Université de Berkeley en Californie. Ou encore, plus près de nous, l'exemple de notre Prix Nobel Georges Charpak qui a mis au point un autoradiographe permettant une détection ultrafine des molécules biologiques après marquage radioactif.

Concernant les Mathématiques, l'apport de cette discipline est déjà, et sera encore, tout aussi déterminant, même s'il n'est pas toujours facile de mettre la vie en équation. Mais les Statistiques, la Biométrie et la Modélisation, pour ne prendre que ces exemples, sont essentielles pour l'étude des processus biochimiques. Depuis plusieurs années maintenant, une part de plus en plus grande a été donnée à l'Informatique en relation avec la mise en

place des banques de données (les « *big data* ») concernant, notamment, les séquences nucléotidiques des acides nucléiques ou les séquences d'acides aminés des protéines.

La Bio-informatique a certainement représenté l'un des développements les plus spectaculaires de la Biochimie ces dernières années. Et comment pouvait-il en être autrement quand il s'est agi de réaliser des programmes aussi ambitieux que le séquençage, achevé en 2003, du génome humain (3 milliards de bases/nucléotides), ou quand on a pris conscience de la nécessité incontournable de faire des prédictions de structure dans un espace à trois dimensions, de mettre en place des modèles moléculaires et même atomiques, et d'établir des relations précises entre la structure et la fonction des biomolécules ? Ce caractère interfacial de la Biochimie contribue largement au décloisonnement des disciplines. Et, si la classification d'Auguste Comte est quelquefois encore pratique pour identifier des tendances ou des regroupements, elle est beaucoup plus sémantique que réelle, et n'a plus vraiment de raison d'être dans le type de recherche que j'évoque ici. Plus que jamais, il est indispensable de mélanger les moyens d'approche, il est indispensable de nuer les couleurs. D'ailleurs, cette interdisciplinarité dépasse le cadre strict des sensibilités que l'on appelle traditionnellement scientifiques puisque, par exemple, les psychologues ou les sociologues étudient de plus en plus de problèmes qui sont, au moins en partie, de nature biochimique.

Universalité

Une deuxième caractéristique majeure de la Biochimie est de s'intéresser à des problèmes essentiellement universels. Les phénomènes fondamentaux de la vie se déroulent dans le cadre d'une entité quasiment commune à tous les organismes vivants : la cellule. Derrière la diversité et la complexité des espèces et des êtres, il existe des correspondances et des analogies frappantes. Ainsi, les molécules présentes dans les cellules paraissent d'une infinie variété mais se ramènent, en fait, à seulement quelques types de composés chimiques, toujours les mêmes. Par exemple, les mêmes types d'enzymes ou d'intermédiaires réactionnels sont impliqués dans des processus communs à toutes les formes de la vie. De même, à l'exception de certains virus, l'ADN représente le dépositaire universel du patrimoine génétique, et sa réplication se fait selon des mécanismes pratiquement identiques dans tous les types cellulaires.

De son côté, la synthèse des protéines requiert les mêmes 20 acides aminés et les mêmes réactions biochimiques dans tous les êtres vivants. Et l'on pourrait ainsi multiplier les exemples. Alors, bien sûr, en regardant de près, on observe quelques différences entre une bactérie et un être humain. Mais le principe de base reste le même : unité structurale et fonctionnelle du monde vivant. D'où la formule de Jacques Monod : « *ce qui est vrai pour la bactérie est vrai pour l'éléphant* ». C'est d'ailleurs pour cette raison que la Microbiologie présente un intérêt tout particulier, qui n'est pas près de s'estomper, dans l'étude des phénomènes biochimiques fondamentaux.

Sans vouloir minimiser l'importance des systèmes animaux ou végétaux, il est intéressant de se souvenir que c'est l'étude des microorganismes qui a permis toute une série de découvertes capitales en Biochimie : la nature et le rôle des antibiotiques, la démonstration que l'ADN est le support de l'information génétique, le concept du transport de cette information par l'ARN messager, la régulation de l'expression des gènes, le déchiffrage du code génétique, la mise au point des techniques de manipulations génétiques (*cf*. les ciseaux moléculaires CrispR/Cas9) et, dernièrement, le rôle du microbiote dans la physiologie humaine.

Il est clair que la Biochimie participe activement à l'unification des concepts, du langage et des objectifs de l'ensemble de la Biologie Expérimentale. Dans ces conditions, il est

alors logique de constater qu'elle représente un facteur commun à un grand nombre de disciplines : outre la Microbiologie, déjà citée, il y a la Physiologie, la Virologie, la Zoologie, la Cytologie, l'Embryologie, l'Immunologie, la Génétique, les Neurosciences (et j'en oublie certainement), à la fois sous l'angle fondamental et dans l'optique d'une recherche appliquée, notamment dans le secteur industriel et dans le domaine de la santé.

On peut même aller plus loin dans cette notion d'universalité en observant que la Biochimie aborde des problèmes qui ont une résonance évidente bien au-delà de la discipline proprement dite. Je citerai l'exemple de l'énergie : en utilisant un langage anthropomorphique, on peut dire que la cellule vivante a des préoccupations constantes en termes de production, de mise en réserve et de disponibilité de l'énergie. Ces préoccupations sont, en fait, les mêmes que celles des industriels et des économistes qui ont la charge de gérer les ressources mondiales.

Je prendrai aussi l'exemple de la communication : les phénomènes biochimiques liés à la transmission des signaux intracellulaires et intercellulaires trouvent un écho évident dans les systèmes et les méthodes de communication humaine que les spécialistes considèrent, à juste titre, comme essentiels pour maintenir et améliorer la qualité des liens entre les individus.

Dynamisme

Pour conclure, je voudrais évoquer une troisième caractéristique majeure de la Biochimie : je veux parler de son dynamisme, de sa vitalité. La Biochimie est dynamique par sa nature-même, puisqu'elle étudie la vie qui est elle-même la résultante d'un renouvellement incessant de matière. Chacun et chacune d'entre nous, ici, est un assemblage de molécules qui se renouvellent en permanence.

La Biochimie est dynamique parce que, tout au long de son histoire, elle a su s'adapter et évoluer en fonction des nouvelles approches, des nouveaux concepts et des nouvelles technologies. Elle n'a jamais souffert de misonéisme, elle n'a jamais eu peur du nouveau ou de l'inédit. C'est une science, comme beaucoup d'autres d'ailleurs, qui se remet sans cesse en question en partant du principe que la vérité scientifique, différemment de la vérité artistique, est toujours transitoire. Une statue de Rodin, une symphonie de Beethoven, sont impérissables au sens où les théories scientifiques ne peuvent jamais l'être. La Biochimie est dynamique aussi parce qu'elle catalyse la rencontre de plusieurs disciplines, dans un esprit fédérateur et unificateur que j'ai déjà souligné plusieurs fois. À notre échelle, nous possédons à Lyon, dans le Département, dans la Région, un potentiel remarquable en termes de Biochimie, aussi bien dans les laboratoires publics (Universités, CNRS, INSERM, INRAE) que dans les entreprises privées.

Il nous appartient d'utiliser au maximum ce potentiel, de le développer et de le faire connaître notamment auprès des plus jeunes pour qu'ils s'engagent dans la recherche et qu'ils contribuent ainsi à une meilleure compréhension des bases moléculaires de la vie.

RÉPONSE DE MICHEL LAGARDE AU DISCOURS DE RÉCEPTION D'ALAIN COZZONE

Dans son discours, Alain Cozzone a parfaitement illustré le caractère interdisciplinaire de la biochimie, en donnant de nombreux exemples moléculaires, allant des molécules de bases comme les acides aminés, les lipides et les sucres, aux macromolécules des organismes vivants.

Pour aller dans le sens de l'interdisciplinarité, je choisis l'exemple d'une seule petite molécule (masse moléculaire de 180) « inspirée » du monde végétal : l'aspirine ou acide acétyl-salicylique, avec ses nombreuses applications en biologie clinique.

À partir de l'acide salicylique, issue du saule (*Salix*), connu pour avoir un faible potentiel anti-inflammatoire, le chimiste strasbourgeois Charles Gerhardt a cherché à augmenter cette propriété anti-inflammatoire en acétylant l'acide salicylique. Ces travaux, inachevés, ont été complétés par le chimiste allemand Félix Hoffman, qui a breveté cette acétylation avec la firme Bayer (1899). L'acide acétylsalicylique résultant a été appelé « aspirine ».

Depuis, l'activité anti-inflammatoire de l'aspirine a été confirmée, notamment par son mécanisme d'action : inhibition de la synthèse des prostaglandines qui a valu un prix Nobel de Physiologie et Médecine à l'Anglais John R. Vane en 1982. L'inhibition de la formation d'un membre de la famille des prostaglandines, appelé thromboxane (puissant agrégant plaquettaire) par l'aspirine, décrite par le Suédois Bengt Samuelsson, a été récompensée par le même prix Nobel. Ceci explique l'inhibition de l'hémostase primaire / agrégation plaquettaire par l'aspirine et en fait une molécule anti-thrombotique, utilisée dans la prévention du risque cardio-vasculaire.

Au-delà des activités anti-inflammatoires et anti-thrombotiques de l'aspirine, qui sont dues à l'acétylation de la cible enzymatique qu'est la prostaglandine synthase / cyclooxygénase, conduisant à la désacétylation de l'aspirine qui redevient acide salicylique, des effets anti-cancéreux ont été observés, notamment au niveau colo-rectal. Le mécanisme relève à la fois d'une inhibition de la formation de prostaglandines locales qui favorisent la prolifération cellulaire et de l'acétylation des histones (protéines associées à l'ADN). Il semble même que cette acétylation puisse être bénéfiquement envisagée dans certaines maladies neuro-dégénératives par la formation d'acétylcholine, mais cela manque encore de démonstration claire. Il est cependant bon de préciser qu'à des doses supérieures à 100 mg/jour, l'aspirine est tellement inhibitrice de l'agrégation plaquettaire qu'un risque hémorragique apparait clairement.

Ces exemples biologiques, autour de cette petite molécule qu'est l'aspirine, montrent bien le l'aspect transversal de la biochimie (biologie végétale, puis chimie organique et biologie clinique à plusieurs niveaux). Cette transversalité, à l'aune des très nombreuses molécules biologiques qu'Alain Cozzone a présentées, confirme le rôle central de la biochimie dans les sciences de la vie qu'il a défendu.

Michel Lagarde, membre titulaire de l'ASBLA de Lyon
Troisième section de la Classe des Sciences

Séance du mardi 18 janvier 2022

Communication de Philippe MIKAELOFF, *membre titulaire*

LES FACETTES MULTIPLES DU CHANOINE NICOLAS COPERNIC

Copernic est un Polonais universellement illustre : pourtant on connaît peu les détails de sa vie et ses conceptions sur l'univers. Il n'y a d'ailleurs pas de biographie en langue française qui lui soit consacrée. En fait, Copernic est un homme qui intrigue celui qui se penche sur sa vie car ce fut un homme aux facettes multiples : chanoine, médecin, économiste et gestionnaire, homme de guerre, romancier historique, mathématicien, astrologue, et enfin astronome.

Il a marqué les mémoires par sa théorie héliocentrique, élaborée à une époque où elle ne semblait nullement nécessaire. En effet la physique d'Aristote étroitement liée à la cosmologie de Ptolémée était unanimement acceptée depuis plus de quatorze siècles, soutenue par l'Église et toutes les universités d'Europe.

En Europe, on avait vécu dans l'immobilisme des sciences. Il faut se rappeler que les textes de la Grèce antique, traduits par les Byzantins et les astronomes arabes, n'ont été récupérés en Europe à partir de l'Espagne et l'Italie qu'après le XI^e^ siècle. On avait même régressé, par exemple dans la conception d'une terre plate ronde, entourée d'océan : c'était l'*orbis terrarum*. Les clercs tout-puissants ne pouvaient concevoir une terre sphérique : car alors, comment les hommes auraient-ils pu vivre la tête à l'envers ?

Aussi Copernic est-il apparu au XVI^e^ siècle comme un provocateur de discordes parmi les astronomes, les philosophes et les théologiens. Il est encore aujourd'hui à l'origine de polémiques parmi les historiens, puisque les uns le considèrent comme le fondateur de l'astronomie moderne et même de la science : on a souvent parlé de révolution copernicienne. Au contraire, d'autres le traitent comme un savant négligeable qui remit en valeur la théorie du Grec Aristarque, et fut propulsé malgré lui dans le monde moderne, sans qu'il en prenne conscience. Nous allons essayer d'éclaircir ces questions à l'appui des faits historiques et de nombreuses lectures sur Copernic et son époque.

Nous allons nous pencher successivement sur le déroulement de sa vie aux facettes multiples, sur les connaissances physiques et astronomiques au début du XVI^e^ siècle, pour voir ce qu'était réellement la théorie héliocentrique de Copernic, enfin quel fut son retentissement.

La vie de Copernic

Nicolas Copernic naît en février 1473 à Toruń, en Pologne, belle cité médiévale située à un point stratégique de la rive Nord de la Vistule. Elle avait été transformée en forteresse au XIII^e^ siècle par les chevaliers de l'ordre Teutonique qui, accompagnés de nombreux colons, sont arrivés par la Basse-Vistule et le Niemen, chassant les Polonais de leurs terres. Aussi les ancêtres de Copernic durent-ils se réfugier dans un petit village de Haute-Silésie appelé Kopernik (*Koper* signifie « *aneth* », et *Nik* « abondance »). Comme il était courant à l'époque, cette famille associa le nom de baptême au nom de ce village. Les Allemands ont pu contester, à tort, la nationalité polonaise de Copernic. En 1400 le grand-père de Copernic s'installe à

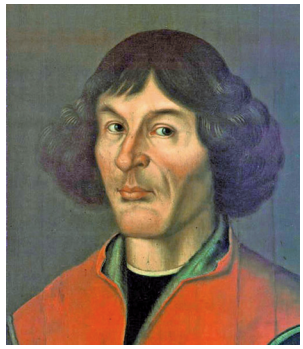


Figure 1. Portrait de Nicolas Copernic, vers 1580. Auteur inconnu. Musée de Toruń.

Cracovie, alors capitale du royaume de Pologne. Son père était un important négociant de Cracovie lorsque la guerre éclata en 1454 avec l'ordre Teutonique. Il déménagea à Toruń, l'un des principaux centres de l'insurrection, et épousa la fille d'un riche bourgeois. Ils eurent quatre enfants : le cadet s'appelait Mikolaj Kopernik qui se transformera en Nicolas Copernic.

Nicolas perdit son père à l'âge de dix ans, et son oncle maternel l'évêque de Warmie veillera sur son éducation. En 1491 il entre à l'université de Cracovie, dont les archives ont conservé son inscription. À cette époque la Pologne, pays catholique sous la dynastie des Jagellon, était à son apogée et rivalisait avec les États d'Europe. La vie spirituelle et universitaire était dominée par un clergé plutôt tolérant. L'université de Cracovie créée en 1364 attirait des étudiants de toute l'Europe, sans barrière linguistique car l'enseignement se faisait en latin. Nicolas Copernic va y étudier la grammaire, la dialectique, la rhétorique, les mathématiques, et suivre un enseignement médiocre en astronomie. Il reste quatre années dans cette université où il n'obtient d'ailleurs aucun diplôme.

En 1495, à la suite du décès d'un chanoine, son oncle le fait élire chanoine de Frauenburg (actuellement Frombork), ville située sur les bords de la Vistule. À la suite de cette nomination, il fut autorisé à poursuivre des études en Italie. En 1496 il se rend donc à l'université de Bologne pour y étudier le droit canon. Il réside chez un astronome, Domenico Maria Novara, dont nous verrons plus loin l'influence sur Copernic. Il quitte Bologne sans obtenir non plus de diplôme. En 1500, il séjourne près d'un an à Rome, où il donne devant une large audience d'étudiants des conférences d'astronomie et de mathématiques. En 1501, après avoir obtenu de son chapitre de Frombork une bourse de deux années, il se rend à Padoue – faculté célèbre à l'époque, où Galilée sera lui-même professeur de mathématiques un siècle plus tard – pour y étudier la médecine. Il reçoit l'enseignement du célèbre Marcantonio della Torre pour lequel Léonard de Vinci avait dessiné des planches anatomiques. Il n'obtiendra pas le titre de docteur en médecine à Padoue car il lui manquera une année d'étude. Il doit donc retourner en Pologne en 1503 à la fin de sa bourse et, pour ne pas revenir sans diplôme, il s'adresse à l'université de Ferrare où il soutient une thèse et devient docteur en droit canon. Au total, Copernic aura fait quatorze années d'études supérieures.

Dès lors il vivra en Pologne avec son oncle évêque dans le palais épiscopal au château d'Heilsberg, jusqu'en 1512 date du décès de ce dernier. Durant toute cette période, il participe aux relations diplomatiques, à l'administration du diocèse et écrit plusieurs romans à caractère historique. Mais surtout il pratique l'exercice de la médecine avec un réel succès : il sera le médecin de son oncle évêque. Selon Tiedemann Giese, lui-même évêque, qu'il a soigné, Copernic était honoré comme un « second Asclépios ».

En fait Copernic, en s'instruisant sur l'astronomie, avait appris l'astrologie, très en vogue à l'époque et qu'il pratiquait seulement pour les besoins de la médecine : aucun diagnostic n'était fait sans l'étude de l'influence des astres sur le patient. Il reconstituait donc l'état du ciel à l'aide de tables, à l'instant et à l'endroit voulus. Les astrologues-médecins étaient persuadés que les maladies avaient deux sortes de causes : les unes indirectes, liées aux perturbations de l'air qui engendrent des perturbations du corps, les autres directement liées aux conjectures astrales qui influencent l'équilibre des humeurs. Ces conjonctions néfastes de planètes, par exemple entre Saturne et Jupiter, provoquaient, pensait-on, des miasmes de l'atmosphère responsables de toutes sortes de maux, comme les épidémies de peste. Ces causes entraînaient un déséquilibre entre les quatre humeurs du corps connues depuis Galien : le sang, le phlegme, la bile noire et la bile jaune. Copernic établissait donc un thème de naissance, car celui-ci permet de reconstituer les traces indélébiles qui à ce moment précis ont marqué l'âme directement soumise à l'influence des astres : le Soleil, facteur de chaleur et de stabilité, Mars torride et dévastateur, Saturne glacé et anémiant s'opposant aux effets de Vénus et de Jupiter, la Lune favorisant le développement des humeurs.

Sur le plan thérapeutique, Copernic fut un adepte d'Avicenne : il pratiquait peu la saignée. Il utilisait régulièrement des recettes médicinales. On a conservé de lui plusieurs recettes manuscrites : l'une, par exemple, est à base d'éponge d'Arménie, de cinabre, bois de cèdre, raclures d'ivoire, crocus, safran, camomille au vinaigre, perles, jacinthes rouges, poudre de cœur de daim et corail rouge. Une autre, plus particulière, comporte une mixture de scarabées, corne de licorne, lézards frits à l'huile d'olive, vers de terre au vin, bile de veau et urine d'âne ! Ces produits étaient d'autant plus repoussants que la maladie pouvait être aussi attribuée à la possession du malade par les démons.

Après la disparition de son oncle en 1512, Copernic retourne dans la petite ville de Frombork située au nord, proche de Gdansk, où il s'acquittera le reste de sa vie de sa charge de chanoine, consciencieusement administrateur du chapitre, gestionnaire des fermages. En tant que chanoine, il n'avait d'ailleurs pas d'obligation religieuse particulière. Pendant trente ans il va loger dans la tour située au nord-ouest du rempart qui entourait la cathédrale de Frombork.

En 1517, intéressé par l'économie, il fait paraître en latin un essai sur la frappe des monnaies : en effet, la Pologne connaissait une grave crise monétaire. La monnaie de papier n'existait pas encore ; on utilisait exclusivement des pièces faites d'un alliage d'argent et de cuivre. Mais les responsables de la frappe des divers ateliers privés réduisaient progressivement le pourcentage d'argent, et en tiraient profit en vendant cet argent. Copernic suggéra de retirer de la circulation l'ancienne monnaie pour fabriquer dans un seul atelier une monnaie stable avec une proportion fixe d'argent. Il établit aussi une table de correspondance entre les monnaies polonaises et prussiennes. En 1520 les chevaliers Teutoniques envahirent la Warmie, et Copernic fut nommé Commandant militaire d'Olsztyn, jusqu'à la signature un an plus tard d'une trêve qui mit fin aux hostilités. Il s'occupa ensuite de réinstaller les fermiers chassés par la guerre et rétablit le contrôle de son chapitre dans le nord de la Warmie.

En 1542 Copernic, complètement isolé, tomba gravement malade, et il prit soin de choisir comme co-adjuteur un parent éloigné pour lui succéder. En effet, il souffrit d'une attaque de paralysie avec hémiplégie droite et mourut probablement d'une hémorragie cérébrale à l'âge de 70 ans, le 24 mai 1543. La tradition rapporte qu'il reçut sur son lit de mort le premier exemplaire de son livre.

En fait, durant toute sa vie, pratiquement depuis son séjour à l'université de Bologne en 1496, donc pendant plus de quarante ans, Copernic s'est constamment occupé d'astronomie.

Mais quelles étaient les connaissances physiques et astronomiques à son époque ? Depuis quatorze siècles, les conceptions sur l'Univers restaient figées en Europe, enseignées dans toutes les universités sous la surveillance de l'Église : la cosmologie de Ptolémée s'était imposée, tributaire de la physique d'Aristote qui l'avait précédée de cinq siècles. Pour Aristote, la physique a un lien privilégié avec la cosmologie. Le monde d'Aristote est éternel et immuable. Il est limité par une sphère des fixes solide où sont implantées les étoiles animées d'une rotation circulaire quotidienne. Donc l'univers est fini et sphérique. Le vide n'existe pas. Au-delà de la sphère des fixes, il ne saurait y avoir ni matière ni vide, ni lieu.

La physique d'Aristote guidera les conceptions astronomiques de l'antiquité et donc celles de Ptolémée qui fera la synthèse des connaissances de la Grèce antique. Physique et astronomie étroitement liées vont donc imposer des dogmes ancrés dans les esprits, appuyés par la religion et l'on peut mesurer ainsi tout le courage des hommes qui aux XVIe et XVIIe siècles vont essayer d'innover.

Premier dogme, le géocentrisme ; il impose une terre au centre de l'univers, rigoureusement immobile. Deuxième dogme, la dichotomie de l'univers ; Aristote et Ptolémée distinguent le monde terrestre qui va de la Terre à l'orbe lunaire, monde corruptible, du changement et des mouvements rectilignes, soit vers le haut, soit vers le bas ; au-delà de la lune c'est le cosmos, monde du cinquième élément, l'éther immuable et éternel, fait de pureté, de sphères parfaites. Troisième dogme, celui du mouvement circulaire et uniforme ; il est considéré comme le seul mouvement possible pour les astres, qui sont munis de sphères porteuses.

Pour mettre ces dogmes en accord avec les observations des planètes à l'œil nu, les astronomes de l'antiquité, notamment Hipparque, puis Ptolémée, avaient imaginé des tricheries géniales : le système des cercles déférents et épicycles pour expliquer la plupart des mouvements apparents des planètes. Avec ce système artificiel, les planètes se déplacent sur un petit cercle ou épicycle, dont le centre se déplace lui-même sur la circonférence d'un grand cercle appelé déférent. On comprend ainsi que la planète tournant dans un sens sur son épicycle, pendant que le défèrent tourne dans l'autre sens, puisse paraître tantôt plus loin, tantôt plus proche : d'où l'explication des variations de l'éclat de Mars.

Pour mieux rendre compte des observations astronomiques, Ptolémée avait introduit le concept de l'équant, que combattra Copernic. C'est un point qu'il avait imaginé à l'intérieur du cercle déférent, mais non en son centre par rapport auquel le mouvement de l'astre est rigoureusement uniforme. Ce système rendait compte artificiellement des mouvements non uniformes des planètes vues de la Terre. Ptolémée avait donc établi des tables de prévision des mouvements des cinq planètes visibles à l'œil nu et des éclipses du Soleil et de la Lune. Mais il fallait périodiquement remettre à jour ces tables lorsque les écarts entre les prévisions et les observations devenaient trop importants. Elles étaient très utilisées par les astronomes et les astrologues.

Vers l'héliocentrisme.

Au cours de ses études à Cracovie, Copernic, outre les mathématiques où il excellait, s'imprégna de lectures : Archimède, Platon, la physique d'Aristote, l'Almageste de Ptolémée qu'il admira, Saint Augustin, etc. Dans cette Pologne, il eut connaissance tolérante de deux auteurs particuliers : Nicolas d'Oresme et Nicolas de Cuse.

Au XIVe siècle, le Français Nicolas d'Oresme, religieux et philosophe, disciple du recteur de l'Université de Paris Jean Buridan reprit l'essentiel de la théorie de l'Impétus et défendit

l'idée d'une rotation de la Terre sur elle-même dans son « Traité du ciel et du monde » paru en 1377. Aux critiques classiques soulevées par Aristote et Ptolémée il répondit avec perspicacité que l'atmosphère devait tourner avec la Terre qui nous apparaît donc immobile. Il alla encore plus loin envisageant un univers infini. Curieusement à aucun moment il ne fût inquiété par l'Église pour ses écrits, d'abord parce qu'il présentait ses théories sous forme de simple hypothèse, mais surtout il disposait de hautes protections : il fut chanoine de la Sainte Chapelle, doyen de la Cathédrale de Rouen, et enfin évêque de Lisieux, conseiller du roi Charles V le Sage.

Au XV^e^ siècle un autre religieux, le cardinal Nicolas de Cuse, appelé à Rome par le Pape Pie II qui lui confie l'administration des États pontificaux, ne subira lui non plus aucune critique de la part de l'Église. Pourtant, dans son livre *De la Docte ignorance*, il écrit :

« *Nous soupçonnons que les habitants du Soleil sont plus éclairés, illuminés et intellectuels. Nous les supposons plus spirituels que ceux qui se rencontrent dans la Lune* . [ou encore :] *il en est semblablement des régions des autres étoiles car aucune d'elles, croyons-nous, n'est privée d'habitants* »

Pour un homme du XV^e^ siècle, ces conceptions sont stupéfiantes : il soutient que l'univers n'est ni fini, ni infini: il est indéfini n'ayant pas de centre, conception inadmissible pour l'Église.

À l'université de Bologne, nous avons vu que Copernic bénéficia de l'enseignement de l'astronome Domenico Maria Novara, qui affirmait que les villes méditerranéennes avaient une latitude de 1°10 supérieure à celle qui était indiquée dans la *Géographie* de Ptolémée ; il avait conclu que cet accroissement de latitude relevait d'une modification lente de la direction de l'axe de la Terre, autrement dit la précession des équinoxes. Copernic fut frappé par cette constatation, et il en conclut que, si le pôle nord changeait de direction, la Terre ne devait pas jouir de cette immobilité absolue qu'Aristote et Ptolémée lui avaient imposée. En outre, il fit avec Novara en mars 1497 sa première observation d'une éclipse de l'étoile Aldebarran par la Lune, à la tombée de la nuit. C'est à cette époque qu'il étudie le grec, qu'aucune université d'Italie ou d'Allemagne n'enseignait. Il avait appris que Philolaos, un pythagoricien tardif que connut Platon, avait envisagé des mouvements terrestres. Surtout, il fut au courant de la théorie héliocentrique d'Aristarque en lisant Archimède. Aristarque de Samos (env. 310-230 av. J.-C.) fut le premier à imaginer que la Terre pouvait tourner autour du Soleil : un seul ouvrage de jeunesse a été conservé de lui. On lui attribue également la première estimation de la distance Terre-Lune en utilisant le passage de l'ombre de la Terre lors des éclipses de Lune. À l'époque, Aristarque fit scandale et fut accusé par les Grecs de profanation sacrilège pour avoir déplacé le centre du monde : on lui intenta donc un procès pour impiété.

Après son retour en Pologne, malgré ses nombreuses occupations, Copernic ne cessera de s'occuper d'astronomie : contrairement à ce que l'on peut penser, il n'a fait que très peu d'observations personnelles du ciel (on en rapporte 27), car en Pologne le temps était souvent brumeux. La lunette astronomique n'existait pas, mais les astronomes ne manquaient pas d'instruments : quart de cercle, nocturnal, sphère armillaire, astrolabe, compas, équerre..., instruments qui leur permettaient de déterminer la hauteur des astres, leur position sur la bande de l'écliptique et l'heure du jour ou de la nuit. On a dit que ce fut par souci d'économie qu'il ne se procura pas les instruments nécessaires. En fait, la méthode de travail de Copernic, à partir des textes et d'observations anciennes, s'est basée sur une série de déductions logiques par étapes à l'aide de raisonnements mathématiques et géométriques précis. Copernic fut un astronome intellectuel de l'héliocentrisme.

Aux alentours de 1512, il écrivit de façon anonyme un manuscrit de six feuilles où il exposait ses idées héliocentriques qu'on a surnommé le « C*ommentariolus* » ; il le donna à quelques amis, notamment au chanoine Wapewski qui sera secrétaire du roi de Pologne, et au cardinal Giese qui le soutenait. Ce texte tomba dans l'oubli durant trois siècles, jusqu'en 1878 lorsqu'une copie fut découverte à Vienne. Par la suite, de nature réservée, il hésita longtemps à publier en détail sa théorie : il aurait reporté quatre fois l'édition de son unique ouvrage « *De revolutionibus orbium coelestium* », neuf années, à cause du contexte des luttes religieuses liées à la réforme. Il en donna la raison dans une dédicace adressée au Pape Paul III, qui d'ailleurs lancera la Contre-réforme :

« *Très Saint Père, dès que certaines gens auront appris que j'attribue au globe terrestre certains mouvements, ils vont aussitôt réclamer à grands cris notre condamnation* ».

La réputation de Copernic attira à Frombork le protestant Joachim Rheticus, fils d'un médecin dont le père avait été brûlé vif en 1528 comme sorcier en raison de sa pratique de l'alchimie. Rheticus, professeur de mathématiques à Wittenberg, fut le seul élève de Copernic, chez qui il résida pendant deux années. Il chercha à persuader Copernic de faire paraître son livre, mais lui-même dès 1540 fait éditer le premier ouvrage sur la théorie de Copernic, la « *Narratio prima* », où il expose de façon facilement accessible les conclusions de son maître. D'ailleurs, prudemment, Rheticus fait paraître la première édition de façon anonyme. Ensuite, il retournera à Wittenberg où il se gardera bien d'enseigner l'astronomie copernicienne, et en restera à l'*Almageste* de Ptolémée.

Finalement, Copernic accepta de publier sa théorie à Nuremberg. La surveillance de l'impression fut confiée à un théologien luthérien, Andreas Osiander. Ce dernier rédigea une préface qui scandalisa les lecteurs, car il soulignait qu'il s'agissait de simples hypothèses en ajoutant : « *Il n'est pas nécessaire que ces hypothèses soient vraies, bien plus, pas même vraisemblables* ». Finalement, le *De revolutionibus orbium coelestium* (Des révolutions des sphères célestes) parut en 1543, l'année même de son décès. Dans son ouvrage écrit en latin, difficile à comprendre, Copernic se fonde sur des considérations mathématiques et un raisonnement logique visant à la simplification de l'univers. Mais il reconnaît lui-même qu'il n'apporte pas de preuve directe à l'héliocentrisme qui devra attendre le XVIIIe siècle. Son traité comporte six livres étayés par des démonstrations géométriques et trigonométriques, notamment le problème des cordes qui sous-tendent des arcs. À sa lecture, on est admiratif de la précision du raisonnement. En pratique il a pour but d'établir des tables pour les prévisions des fêtes religieuses et pour les astrologues. Il est étonnant que ce livre n'ait été traduit en langue française qu'en 1934 [1].

L'un des arguments les plus célèbres de Copernic, repris par Galilée, est celui de la relativité du mouvement ; et il écrit :

« *En effet, lorsqu'un navire vogue par mer calme, tout ce qui est à l'extérieur paraît aux yeux des marins se mouvoir à l'image de ce mouvement et inversement les marins s'imaginent qu'ils sont en repos, ainsi que tout ce qui les accompagne. Ainsi assurément, dans le cas du mouvement de la Terre, il peut arriver que l'on croie que c'est le monde entier qui accomplit un circuit autour de la Terre* ».

Il veut faire comprendre que l'air est entraîné dans un mouvement circulaire qui n'offre aucune résistance. De même, il explique que le mouvement de rotation diurne de l'ensemble des étoiles peut aussi bien refléter la rotation de la Terre autour de l'axe des pôles.

1. Nous avons la chance de posséder à la Bibliothèque municipale de Lyon un exemplaire de la première édition du *De Revolutionibus*.

Comme il continue de défendre que les orbes des planètes sont sphériques et solides, animés d'un mouvement circulaire uniforme, il estime que, si les planètes tournaient autour du Soleil et que ce dernier pivotait lui-même autour de la Terre immobile, on aurait alors un croisement de trajectoires de ces sphères solides, ce qui est impossible. Copernic explique que la raison qui fait que les planètes sont toujours à leur apogée au moment de leur conjonction avec le soleil, et à leur périgée au moment de leur opposition, donc avec leur éclat maximum, ne peut être que parce que le soleil est placé au centre du système.

Copernic reconnaît à la Terre trois mouvements distincts :

– la terre tourne sur son axe quotidiennement ;

– elle tourne dans un mouvement circulaire uniforme autour du Soleil chaque année ;

– elle présente un mouvement en déclinaison, qui lui fait décrire un cône de révolution dans le sens opposé à la révolution annuelle, mouvement qui rend compte de la précession des équinoxes, mis en évidence par Hipparque, et qui explique l'inégalité des saisons et la variation de la durée du jour et de la nuit.

Pour Copernic, la cause des mouvements de rotation diurne et annuelle de la Terre réside dans une force motrice qui est l'essence même des sphères célestes tandis que la cause du mouvement en déclinaison est basée sur un phénomène magnétique qui explique l'orientation des pôles :

« *une aiguille de fer frottée à un aimant tend toujours à s'orienter vers une même région du monde* ».

Une de ses motivations principales fut de supprimer le point équant (imaginé par Ptolémée) qui, pour Copernic, représentait une entorse inadmissible au dogme du mouvement circulaire et uniforme des planètes. Pour lui, tout mouvement non circulaire ou non uniforme heurtait le bon sens et devait être considéré comme indigne des corps célestes. Il insiste sur le fait que son système apporte une unité et une simplification dans l'organisation de l'univers : toutes les planètes tournent autour du Soleil et Copernic observe qu'il y a un lien simple entre la distance des planètes au Soleil et leur durée de révolution : celle de Mercure la plus proche est de 88 jours, celle de Saturne la plus éloignée de 30 ans. Mais il est incapable d'en expliquer la raison, ignorant les lois de la gravitation. À l'époque on ne connaissait que six planètes. La Terre cheminant plus rapidement autour du Soleil que la planète Mars qui est plus éloignée est l'explication que donne Copernic aux variations de l'éclat de Mars, ainsi qu'aux observations d'apparentes stations et rétrogradations de cette planète dans le ciel.

En respectant le dogme ancré dans les esprits du mouvement circulaire et uniforme des planètes, Copernic pour rendre compte des observations astronomiques et compenser son ignorance des trajets elliptiques des planètes, dont la démonstration sera faite par Kepler, est obligé de faire appel à des artéfacts. Il maintient donc le système du cercle déférent et du petit épicycle. Ensuite, en éliminant le point équant de Ptolémée, il doit placer le Soleil sur un point excentrique, en dehors du centre du système afin d'expliquer le rythme accéléré auquel le Soleil traverse les signes du zodiaque pendant l'hiver, ce qu'il démontre dans son 3e livre.

C'est pourquoi on a dit que le système de Copernic était davantage héliostatique qu'héliocentrique.

Le retentissement de l'œuvre de Copernic

L'ouvrage de Copernic sera très peu diffusé, et durant tout le reste du XVIe siècle Copernic n'aura pas plus de dix adeptes, dont Galilée, l'astronome hollandais Maestlin, l'italien Benedetti, et Kepler. L'astronome allemand Erasme Reinhold sera le premier à construire des tables astronomiques précises basées sur la théorie de Copernic – les *Tables prussiennes*

publiées en 1551 –, qui jouiront d'une grande renommée parmi les astronomes et astrologues pendant plusieurs décennies.

En fait, Copernic a bien constitué comme on l'a écrit une bombe à retardement : pendant soixante-dix ans, l'Église va le tolérer car la diffusion de son ouvrage – difficile à lire – reste discrète. Par contre, son contemporain Luther a d'emblée réagi, et il s'exclamait en 1539 parlant de Copernic :

« *Ce fou qui prétend bouleverser toute l'astronomie ! Mais comme le déclare l'écriture, c'est au Soleil et non à la Terre que Josué a donné l'ordre de s'arrêter !* ».

Quelques années plus tard, Calvin s'exprimera dans le même sens à son propos :

« *Nous en verrons d'aucuns si frénétiques* [...] *qui diront que le Soleil ne se bouge et que c'est la Terre qui se remue et qu'elle tourne. Quand nous voyons de tels esprits, il faut bien dire que les diables les aient possédés…* ».

Galilée, lors de son premier procès en 1616, sera accusé de défendre l'héliocentrisme. Il va essayer de prouver qu'il a raison en utilisant sa théorie des marées, théorie qui, malheureusement, était fausse : selon lui les marées découlent de la composition de deux mouvements de la terre, l'un autour du soleil et l'autre de rotation quotidienne sur elle-même. Ces deux mouvements se font dans le même sens la nuit, et en sens contraire le jour. Cette théorie ne pouvait expliquer qu'une marée par jour à heure fixe, ce que le tribunal de l'Inquisition lui fit remarquer. Galilée sera accusé d'avoir mis sur la place publique l'ouvrage de Copernic qui, la même année, fut considéré comme hérétique et dès lors mis à l'*Index*. Kepler en fera le reproche à Galilée.

À l'époque de la Contre-Réforme, la théorie de Copernic posa d'énormes problèmes aux chrétiens : bombe à retardement, elle impliquait une transformation dans la façon dont l'homme concevait sa relation à Dieu. Si la Terre n'était que l'une des six planètes, qu'allait devenir l'histoire de la Chute et du Salut ? S'il existait des hommes sur d'autres planètes, comment pouvaient-ils descendre d'Adam et Ève, et comment auraient-ils pu hériter du péché originel ? Si la Terre n'était qu'une planète – donc un corps céleste situé en dehors du centre de l'univers –, qu'allait devenir la position centrale de l'homme ?

En définitive, Copernic n'a changé qu'un seul des dogmes imposés depuis Ptolémée, en inversant simplement le rôle de deux astres, le Soleil et la Terre. En revanche, il reste persuadé que le mouvement des planètes est circulaire et uniforme. Il conserve le système déférent – épicycle. Il croit aux orbes solides sphériques qui portent les planètes, système qu'avait imaginé Eudoxe de Cnide (408-355 av. J.-C.) : pour Copernic plus le rayon de la sphère porteuse est grand et plus son mouvement circulaire sera lent, si bien que l'immensité de la sphère ultime porteuse des étoiles est telle qu'aucun mouvement n'est plus possible pour elle, ce qui justifie le terme de sphères des fixes. Donc l'univers de Copernic reste classiquement fini. Comme Aristote, il croit au cinquième élément, l'éther.

Tout ceci explique que certains historiens ont traité Copernic de « mauvais copernicien » car, après analyse, son œuvre astronomique semble déroutante par sa minceur. À bien des égards il est beaucoup moins visionnaire que Nicolas de Cuse. Pourtant, il propose une nouvelle cosmologie, basée sur le calcul mathématique, incompatible avec la physique d'Aristote puisqu'on va se trouver avec une cosmologie suspendue dans le vide qui va obliger plus tard à la mise au point d'une nouvelle physique par Galilée. C'est bien dans son apparition anachronique trop précoce et dans ce bouleversement des conceptions du monde que réside la grandeur de l'œuvre de Copernic – on pourrait ajouter : à son insu.

Séance du mardi 25 janvier 2022

Communication de Gérard PAJONK, *membre titulaire émérite*

ALEXANDER VON HUMBOLDT (1769-1859)

SAVANT, ENCYCLOPÉDISTE ET CITOYEN DU MONDE DES LUMIÈRES

De Berlin à Paris et retour par le chemin des sciences

« *Par une heureuse connexité de causes et effets, souvent même sans que l'homme en ait la prévision, le Vrai, le Beau, le Bon se trouvent liés à l'Utile*. »
(A. von Humboldt, *Cosmos*, Stuttgart, 1845).

Ce personnage scientifique, qui vécut à cheval sur les XVIII^e^ et XIX^e^ siècles, imprégné de l'idéal des Lumières et en même temps tout entier possédé par la curiosité scientifique, imprimera de ses quatre-vingt-dix années d'existence sa marque dans l'histoire de l'humanité. En lui l'esprit de l'*Encyclopédie* trouvera une place de choix.

Né à Berlin en 1769 pendant le règne de Frédéric II le Grand, et mort dans cette ville en 1859 sous le règne de Frédéric-Guillaume IV, Alexander von Humboldt (*Fig. 1*) connaîtra les règnes de quatre rois de Prusse, tous de la dynastie des Hohenzollern (Frédéric II le Grand, Frédéric-Guillaume II, Frédéric-Guillaume III et Frédéric-Guillaume IV). Il mourra deux ans avant le roi Frédéric-Guillaume IV en 1859. Sa mère, Marie Elisabeth Colomb, est d'origine française, huguenote issue d'une famille émigrée à la suite de la révocation de l'Édit de Nantes. Son père Alexandre Georg est un officier de l'armée prussienne ; il est à la fois proche du roi, de la famille royale et des milieux maçonniques libéraux.

Alexandre, dans sa seizième année, par l'intermédiaire d'un de ses précepteurs Gottlob Kunth, fréquente le salon politique et littéraire de Marcus Herz, médecin juif berlinois, imprégné par la philosophie des Lumières. Avant John F. Kennedy, il s'avère que l'expression « *Humboldt ist ein Berliner* » peut lui être appliquée, mais à temps partiel seulement, car il n'aura de cesse de parcourir aussi l'Amérique du Sud et très brièvement les États-Unis, l'Europe, la Russie et plus particulièrement la Sibérie jusqu'aux confins de la frontière chinoise. Il séjourne à maintes reprises dans notre pays, en particulier à Paris, pendant une longue période qui n'a pas duré moins de vingt années de 1807 à 1827. Il connaît trois régimes marqués par des politiques plutôt conservatrices et réactionnaires : avec Napoléon jusqu'en 1815, puis sous Louis XVIII jusqu'à sa mort en 1824, et enfin avec Charles X jusqu'en 1827 quand Humboldt quitte Paris. À la suite de ce long séjour, s'échelonnent de 1830 à 1848 huit autres visites plus courtes dans ce pays qu'il admirait le plus parmi tous les autres : la France et sa Grande Révolution ! Ainsi en 1830, dans la querelle franco-française entre distingués zoologistes français, qui opposa notamment Georges Cuvier à Geoffroy Saint-Hilaire, il alla même jusqu'à prendre le parti de ce dernier en faveur de l'unicité du plan de composition organique de tous les êtres vivants contre celui de Cuvier, et devint une sorte de courroie de transmission avec l'Académie des Sciences de Prusse.



Figure 1. Portrait d'Alexander von Humboldt (détail), par Joseph Karl Stieler, 1843.

Il était l'ami de Johann Wolfgang Goethe, de son secrétaire, compagnon de voyage et assistant Aimé Bonpland spécialisé en botanique, de Louis Joseph Gay-Lussac, de François Arago, de Thomas Jefferson, de Pierre Simon de Laplace, de Claude Louis Berthollet, et de tous les « pensionnaires » de la célèbre Société d'Arcueil, à proximité de laquelle habitaient Laplace et Berthollet, et chez lesquels, de 1807 à 1822, se sont réunis les savants appartenant à ladite Société et leurs invités. C'est à Paris qu'il fait la connaissance de Simon Bolivar et de bien d'autres encore. Il est aussi très proche de Chateaubriand, et on le rencontre dans les salons de Madame Récamier... Charles Darwin fera constamment référence aux travaux de Humboldt qui, dira-t-il, sont à l'origine de sa décision d'effectuer en 1831 son fameux périple sur le « *Beagle* », qui le conduira lui aussi en Amérique du Sud, et il emportera à bord le *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent*. Avec Ernst Haeckel en 1866 et ses élèves et successeurs, il est également l'inspirateur des premiers écologistes modernes. Sa renommée atteignait toutes les activités professionnelles : ainsi, dans *Vingt mille lieues sous les mers*, Jules Verne écrit que, dans la bibliothèque du sous-marin *Nautilus* commandé par le mythique capitaine Nemo, figurent toutes les œuvres de Humboldt !

Une lecture insuffisamment approfondie de sa biographie pourrait donner l'impression que nous avons affaire à quelqu'un pour qui la vie est facile et simple, un riche dandy qui peut, grâce à ses moyens matériels, « se » payer la satisfaction de toutes ses envies, fussent-elles scientifiques ! Alexandre n'a pourtant pas vécu une enfance et une adolescence heureuses. Orphelin de père dans sa dixième année, sa mère ne lui a pas donné l'affection qu'il attendait d'elle, seulement des précepteurs marqués par leur pédagogie et leurs savoirs confirmés. On peut avancer que son frère Wilhelm, son aîné de deux ans, et lui-même ont fait contre mauvaise fortune sentimentale et affective bon cœur tout au long de leurs existences respectives. Wilhelm fera une brillante carrière politico-diplomatique auprès du roi de Prusse, il sera à de

multiples reprises ambassadeur de Prusse dans les principales capitales européennes, mais l'histoire retiendra surtout qu'en sa qualité de ministre de l'éducation, il fondera en 1809 l'*Alma Mater Berolinensis*, c'est-à-dire l'université de Berlin, qui prendra après la Seconde Guerre mondiale le nom d'« université Wilhelm et Alexander von Humboldt ». Localisée d'abord en RDA à Berlin-Est à partir de 1949, elle constituera sous cette appellation, après la réunification allemande de 1990, l'une des quatre universités de Berlin de la RFA. Son centre administratif se trouve encore dans la prestigieuse avenue Unter den Linden, dans ce qui était autrefois le palais du Prince Henri.

À la mort de sa mère en 1796, Alexandre hérite d'une fortune largement suffisante pour couvrir tant les frais entraînés par ses expéditions en Amérique du Sud et Amérique du Nord – dont il sortira d'ailleurs quasi ruiné –, que ceux qu'entraînent l'achat des cartes géographiques et l'acquisition de matériels scientifiques des plus sophistiqués de l'époque, tels que baromètres, thermomètres, magnétomètres, balances, sextants, quadrants, hygromètres, lunettes astronomiques, boussoles, compas, microscopes, gyroscopes, tout premiers chronomètres, horloges précises... Au total, pas moins de quarante-deux instruments scientifiques pour observer, pour mesurer – très soigneusement emballés du moins au départ de l'expédition –, accompagnent Humboldt dans ses pérégrinations.

Comme tous les érudits de son siècle, il est intrigué et passionné par l'électricité, qui quitte son statut d'objet – et de vedette – de salon pour devenir une science expérimentale, avec un développement très rapide et une vaste accumulation d'observations systématiquement décrites et exploitées. Les applications de l'électricité sont alors de plus en plus nombreuses et variées. Les travaux d'Alessandro Volta (1745-1827), de Luigi Galvani (1737-1798) n'ont quasiment plus de secrets pour lui, et il n'hésite pas à expérimenter les phénomènes électriques sur lui-même ; et, ce faisant, il dépasse quelquefois le seuil des souffrances physiques tolérables. Humboldt est également inventif puisqu'il est en 1799 le concepteur et réalisateur du premier masque à gaz destiné à la protection des mineurs ; ce masque fut élaboré alors qu'il était responsable de l'industrie minière prussienne, en raison de sa formation de géologue acquise à la célèbre École des Mines de Freiburg en Saxe en 1791, et de sa qualité d'Inspecteur général des Mines de Prusse. Bien plus tard, en 1847, Lewis Haslett prendra pour la première fois un brevet pour un masque multifonctionnel directement inspiré de celui de Humboldt.

Alexandre invente également la représentation graphique paramétrique des relevés de températures identiques en fonction de l'altitude par exemple, par des courbes dites isothermes. Ce procédé s'avère une extension très utile des tableaux de données chiffrées employés jusqu'alors, qui exigeaient une bonne approche mémorielle des données pour obtenir une vue générale, synthétique, d'un phénomène physique. Le passage du tableau au graphique devient un procédé simple, facile à employer, et il fera école par la suite tant que les techniques informatiques ne prendront pas le relais, tout en conservant et développant la représentation graphique multi paramétrique.

Partout, il sème avec une grande rigueur « prussienne » le savoir, la curiosité et la méthode scientifiques, sans que pour autant les questions sociales lui soient indifférentes. Ainsi, son grand rêve de visiter l'Inde échoue pour cette raison, comme on le verra plus loin. Pour couronner le tout, il était partisan de l'émancipation des juifs et en faveur des Droits de l'Homme et du Citoyen de la Déclaration de 1789, et il l'avait largement fait savoir ! Il est d'autre part, en l'ignorant et avant la lettre, un savant écologiste, soucieux de replacer les humains dans la Nature, ni au-dessus, ni à côté, et moins encore au-dessous ! Dans son

ouvrage majeur, *Cosmos*, en cinq volumes, entrepris en 1845 et achevé en 1862, Humboldt témoignera d'un souci tout à fait moderne de l'écologie à longueur de pages, et d'une volonté de formuler une description globale, holistique, de notre planète. Il fut en cela une sorte de « missionnaire » des sciences.

Les ouvrages consacrés à Alexandre Humboldt, auxquels s'ajoutent les siens propres, sont très bien documentés et très nombreux, et aisément disponibles, et ils ont conduit le rédacteur de cette communication à ne présenter et commenter que les conclusions principales des aventures humboldtiennes.

Avant le voyage en Amérique du sud

Alexandre est un ingénieur-géologue de formation, éduqué dans les plus prestigieuses institutions du royaume, et sa première activité professionnelle consistera à inspecter les domaines miniers du roi de Prusse et à le conseiller techniquement pour trouver les meilleures options de leur mise en valeur. C'est à cette occasion qu'il s'intéresse aux conditions de travail des mineurs, ce qui était rare à l'époque, et qu'il propose des améliorations dans la sécurité des exploitations en inventant le premier masque à gaz et en améliorant l'utilisation sécuritaire des lampes de mineur.

Il s'ennuie toujours passablement à Berlin, qui ne lui offre pas de contexte scientifique et culturel de bon niveau selon ses aspirations. Et en conséquence, il voyage beaucoup en Europe, c'est à dire en Hollande, en Italie, en Angleterre, et en France où, en 1790 et tel un pèlerin, il s'imprègne de l'atmosphère de la Révolution de 89 encore toute fraîche, de la Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen. Il parcourt Paris et visite des monuments emblématiques de la Révolution, s'imprègne de l'idéalisme et du symbolisme des Lumières comme de l'Encyclopédie, et se conforte dans les idéaux de l'humanisme et du libéralisme politique. Bien entendu, il fréquente toute l'intelligentsia dominante de France et cultive nombre de liens avec les savants et philosophes les plus en vue.

Amérique du Sud

En 1798, Alexandre rencontre à Paris Aimé Bonpland (1773-1858) – de son vrai patronyme Aimé Jacques Goujaud –, médecin de la marine et botaniste confirmé, avec qui il partira en 1799 redécouvrir l'Amérique du Sud, en digne successeur de Christophe Colomb en quelque sorte, c'est-à-dire l'Amérique essentiellement catholique et espagnole. C'est ainsi qu'ils parcourront ensemble avec guides et porteurs locaux le Venezuela, la Colombie, l'Équateur, le Pérou, Panama, Cuba et le Mexique, jusqu'en 1804. Juste avant de retourner dans l'Ancien Monde, ils effectueront une courte visite à Washington en mai 1804, pour rencontrer le président Jefferson.

Faisant voile vers l'Amérique du Sud, Humboldt et Bonpland ne manquent pas de profiter des escales pour explorer les possibilités de visiter les régions où la corvette espagnole le « *Pizarro* » – à bord de laquelle il a quitté La Corogne – le conduira, et escalader et explorer des volcans, comme à Ténérife (Canaries) où ils visiteront le sommet du pic de Teide, par exemple. Ils herborisent, dessinent, prélèvent toutes sortes d'échantillons animaux, végétaux, minéraux ; ils visitent également des exploitations minières et en profitent pour cartographier le paysage. Leur bateau les conduit à Cumana au Venezuéla, à quatre cents kilomètres à l'est de Caracas, d'où ils remonteront l'Orénoque pour vérifier s'il existe bien une rareté de la Nature que représente un canal naturel – le canal de Casiquiare – qui le relie à un affluent de l'Amazone : le Rio Negro.

Ils parcourront la Cordillère des Andes et escaladeront le plus haut sommet connu du monde pour l'époque : le Chimborazo, un volcan qui culmine à 6 310 mètres. Cependant, mal équipés et blessés, Humboldt et Bonpland seront bloqués à l'altitude de 5 878 mètres. À l'occasion de cette ascension, la renommée de Humboldt deviendra mondiale. Ils ne manqueront pas d'aller herboriser et de parcourir Cuba également.

Lors de sa découverte de l'Amérique du Sud, Humboldt est témoin du triste état dans lequel les Amérindiens sont obligés de vivre, de la cruauté raciste et la rapacité des colons esclavagistes, ainsi que de leur prise en mains irresponsable de la nature : elle commence par une déforestation importante et significative, engagée pour laisser la place à des prairies, à des cultures de café et de canne à sucre, qui saccage inutilement, et qui entraîne – il le pressent – un bouleversement durable et dangereux des équilibres naturels. En particulier, il comprend que tous les habitats sont concernés et menacés, ainsi que le régime des précipitations des espaces en question.

C'est à ce moment qu'Alexandre perçoit que la Nature est un tout, à composantes interdépendantes, mais jamais isolées les unes des autres. Il a une vision et une représentation holistique de ce qui est connu de notre planète. La moisson de plantes et d'animaux, d'échantillons de minéraux, de dessins et de mesures de toutes sortes – astronomiques, barométriques, thermométriques, altimétriques, hygrométriques, géomagnétiques, mesures du bleu du ciel au cyanomètre, relevés et cartes géographiques, descriptions de leur environnement, – se traduit par des dizaines de caisses d'échantillons et de cahiers de comptes rendus qui seront du voyage de retour vers l'Europe. Ils rapportent un herbier de soixante mille échantillons, représentant plus de six mille espèces nouvelles. C'est à cette occasion que Humboldt invente les relevés graphiques paramétriques à deux dimensions, comme les diagrammes représentant les mesures de température en fonction de l'altitude par exemple. La lecture d'un graphique donnera toujours une représentation globale d'un phénomène physique bien plus complète et surtout plus rapide, à la suite d'un travail de mémoire à fournir bien moins intense que celle qu'exige la lecture d'un tableau de chiffres, tableau qui sera relégué au rôle de première étape dans la construction du diagramme correspondant. Le graphique ainsi obtenu permettra très facilement toutes les opérations d'interpolation et d'extrapolation souhaitables, avec très souvent une grande précision.

Il établit une géophysique et une géographie des plantes et végétaux qui lui révèle l'unicité centrale du règne végétal en fonction des conditions géo-climatiques de leur épanouissement. Il se livre en outre à de très nombreuses observations et études sociologiques, économiques et géographiques, entre autres. C'est pourquoi l'expérience sud-américaine marque définitivement Humboldt dans ses convictions humanistes et écologiques avant l'heure.

En 1800, Humboldt met en évidence l'existence d'un courant marin, plus froid de 6 à 8°C en moyenne que les eaux de surface à cette latitude, provenant de l'Antarctique et longeant les côtes du Chili et du Pérou, très riche en poissons et en plancton ; il empêche la pluie de tomber et explique l'existence du désert d'Atacama au Chili. Ce courant porte, depuis lors, le nom de « courant de Humboldt ».

Humboldt séjourne une année au Mexique en 1803, avant d'en partir en 1804 pour Philadelphie et Washington où, malgré le comportement esclavagiste du président Thomas Jefferson, Humboldt lui rend visite. Au cours de cette visite, il constate la vitalité très prometteuse et les ambitions sociales des tout jeunes États-Unis d'Amérique. Humboldt et Jefferson resteront en liaison épistolaire constante à la suite de cette rencontre. Le 30 juin 1804, Humboldt quitte définitivement l'Amérique en embarquant à bord de la frégate « *La Favorite* », pour arriver à Bordeaux le 1er août.

La visite nord-américaine fut l'occasion du développement d'une prise de conscience écologique d'une partie de son intelligentsia, notamment de George Perkins Marsh (1801-1882) – considéré comme le père nord-américain de l'écologie engagée, militante (il fut à l'origine de la création du parc naturel Adirondack dans les monts du même nom, au nord de New York) –, ou encore par John Muir (1838-1914) en dépit de son racisme affirmé, ou bien par le poète Henry David Thoreau (1817-1862), très connu pour son opposition au racisme et promoteur de la désobéissance civile. John Muir usera de son influence de naturaliste pour que le Yosemite devienne, en quelque sorte, le premier parc naturel des États-Unis après celui de Yellowstone. L'ensemble de la moisson rapportée par Alexandre conduit Chateaubriand à écrire en 1827 dans son ouvrage *Voyages en Amérique* cette remarque définitive :

« *En Amérique, l'illustre Humboldt a tout peint et tout dit*. »

Humboldt a sans doute, pour la première fois, donné une image synthétique et « encyclopédique » de l'Amérique du Sud, en rapportant les caractéristiques de la vie sous les tropiques des peuples aborigènes et autochtones qui l'habitent. Il a soulevé les problèmes moraux dénonçant la colonisation, le racisme et le maintien de l'esclavage ainsi que l'exploitation irraisonnée de l'environnement et son saccage. À sa manière, il peut figurer comme un précurseur de nos modernes lanceurs d'alerte.

Enfin au plan pécuniaire, l'expédition américaine, le service des porteurs, guides et interprètes, leur équipement et leur entretien qui sont entièrement à la charge d'Alexandre, le ruinent à peu près et lui coûtent un bon tiers de la fortune que lui avait léguée sa mère.

France

Revenu en Europe, c'est le moment pour Alexandre de rassembler le matériel descriptif de son périple avec Bonpland pour rédiger et illustrer son épopée. Comme Paris jouissait d'une excellente réputation culturelle, il choisit la ville comme lieu de rédaction, d'illustration et d'édition des ouvrages qu'il souhaite proposer au public lettré. Paris n'est-elle pas la capitale de cette fameuse République des Lettres (et des Sciences) ? Un intense travail de rédaction, d'illustration – Alexandre était aussi un très bon dessinateur – et de relecture occupe une grande partie des vingt années parisiennes de Humboldt à partir du début du XIXe siècle, jusqu'à l'année 1827 où le roi Frédéric-Guillaume IV, qui continue à lui servir ses émoluments de chambellan alors qu'il est absent du royaume, le rappellera fermement à Berlin. Frédéric-Guillaume IV arguera qu'à ce moment Paris a terminé de jouer son rôle de capitale de l'édition littéraire et scientifique dans le travail de description des voyages de Humboldt, et que plus rien ne justifie de prolonger davantage son séjour parisien.

Pendant ledit séjour à Paris, Alexandre passa une partie de son temps à intercéder auprès des autorités prussiennes afin que monuments et œuvres d'art restent hors des pratiques traditionnellement destructrices de l'armée d'occupation après Waterloo. Mais sur le plan scientifique, l'événement reste la création en 1807 de la célèbre société savante appelée Société d'Arcueil (au sud de Paris), sous l'égide de Berthollet et de Laplace qui accueillirent très volontiers Humboldt parmi leurs membres. Humboldt parlait devant des salles combles chaque fois qu'il faisait savoir qu'il prendrait la parole pour raconter ses expériences scientifiques et détailler ses voyages américains. Il s'adressait aussi bien à un public savant qu'à un auditoire du type grand public cultivé. Il avait l'habitude de mélanger plusieurs langues dans une même conférence, car outre l'allemand, il parlait couramment l'anglais, le français et l'espagnol. Avec son très cher complice et ami François Arago, il avait accès à l'Observatoire pour y faire des mesures magnétiques et conduire des expériences. Par ailleurs ,il fut en 1821 à Paris un des membres fondateurs de la Société de Géographie, la doyenne

de toutes les sociétés de géographie du globe, qu'il présidera d'ailleurs pour l'année 1845 et dont il restera membre jusqu'à la fin de sa vie.

Dès son retour en France en 1804, Humboldt avait contacté les autorités anglaises dans le but d'obtenir un visa afin de visiter les Indes mystérieuses et mythiques. Mais le Directoire de la Compagnie des Indes Orientales, qu'on pouvait aisément qualifier d'État dans l'État qu'était le Royaume Uni, s'opposa à ce projet en raison des opinions publiquement proclamées par Humboldt de sa détestation et condamnation sans équivoque et sans appel du colonialisme introduit par les blancs – comme il le soulignait à cette occasion –, et de l'esclavagisme pratiqué à très grande échelle. L'autorisation accordée à son projet par le roi Georges IV, en complet accord avec son premier ministre Robert Jenkinson, fut sans effet sur la décision du Directoire, qui réussit à imposer un refus définitif et irrévocable. Dans cette circonstance, il apparaissait clairement que le pouvoir politique avait capitulé complètement et ouvertement face aux exigences sans concessions possibles du pouvoir économique. Et c'est ainsi que Humboldt ne put jamais mettre un pied dans le sous-continent indien, à son très grand regret.

En France, Humboldt fut seulement toléré par Napoléon, au point que ce dernier releva le jour de leur première rencontre après les présentations d'usage que «… [sa] *femme aussi s'occup*[ait] *de plantes ! »*, en guise de compliment d'accueil ; et il n'appréciait guère les travaux du Prussien qu'il soupçonnait d'espionner pour le compte de la Prusse. Il est probable que son double statut tout virtuel – espion prussien au bénéfice de la France et espion en France pour le compte de la Prusse – n'était pas pour déplaire à Alexandre. Il est toutefois remarquable que, durant le Blocus Continental, les échanges et visites scientifiques entre les personnes physiques ainsi que la circulation de leurs documents savants n'aient pas du tout cessé, ou aient été très peu entravés dans le pire des cas. Cette affirmation du privilège scientifique décrit plus haut, au détriment des prérogatives politiques, ne se répétera plus par la suite.

Finalement vingt-neuf tomes du voyage en Amérique furent écrits, illustrés, édités et publiés à Paris durant le séjour de Humboldt.

Russie-Sibérie

En 1829, le tsar Nicolas I^{er} invite Humboldt, comme géologue réputé, à visiter la Russie et la Sibérie, car pour faire face à ses dépenses, le tsar a besoin d'exploiter les richesses souterraines de son empire, en particulier les gisements miniers contenant des diamants et des métaux précieux tels qu'or, argent et platine. À l'époque, le pétrole (ou « naphte du Caucase ») ne servait guère que comme combustible des lampes du même nom. La cartographie de ces mines restait à faire une fois les ressources identifiées et localisées. Humboldt se livra à cette occupation en dépit de son aversion pour le servage. Il avait commencé à déroger à sa règle de conduite dès sa visite à Jefferson en 1804, et il aurait certainement continué à le faire s'il avait pu visiter les Indes britanniques à ce prix car, en pragmatique efficace, Alexandre acceptait de faire les choix qui convenaient pour atteindre ses objectifs. Souvenons-nous qu'Alexandre est rentré quasiment ruiné de son expédition américaine pour l'avoir entièrement financée lui-même. Aussi est-il contraint d'accepter que le voyage russe soit totalement payé et donc contrôlé par le tsar. En retour, il a des comptes à rendre à Saint-Pétersbourg et il ne jouit plus de cette liberté qu'il a connue précédemment : c'est une situation à laquelle il n'est guère habitué ni bien préparé.

Son périple russe, de six mois environ, lui fera parcourir près de dix-neuf mille kilomètres. Il atteindra la ville de Baty sur l'Irtych, à la frontière avec la Chine et la Mongolie. Alexandre

résumera sa situation en comparant son aventure américaine avec son expédition russe, de manière fort laconique, mais très imagée ; l'expédition russe, écrira-t-il, c'est « *l'Orénoque plus les épaulettes* ». Toutefois, il en profite pour installer un réseau de stations métrologiques de mesure du magnétisme terrestre et des observatoires de météorologie.

Berlin

En Prusse même, Humboldt ne peut plus échapper à son destin de sujet du roi de Prusse, et il ne peut plus résider en France comme il le souhaitait toujours aussi ardemment. Il y effectue cependant au moins deux autres missions de longue durée ; il séjourne à nouveau à Paris pour deux ans à partir de 1842, et à deux reprises pour une durée d'une année : en 1844 et 1847. Ainsi, approximativement, un bon tiers de sa vie scientifique active se sera déroulée en France.

Il met à profit sa position de chambellan et de conseiller privé de Frédéric-Guillaume IV pour militer en faveur de l'abolition du servage et pour l'émancipation des juifs du royaume de Prusse. Cette attitude ne lui valut pas que des marques de reconnaissance des partis réactionnaires proches de la couronne.

Humboldt anime un espace culturel berlinois en délivrant quantité de conférences pour toutes sortes de publics, avec une réussite qui lui assurera une renommée sans égale dans le royaume, et même dans toute l'Europe et jusqu'en Amérique. Ses qualités d'expert en Sciences de la Terre seront également mises à profit. En 1852, il reçoit la médaille Copley, la plus haute marque de distinction scientifique, décernée par la *Royal Society* de Londres. La même année, l'abbé Moigno assure en sa qualité d'unique rédacteur l'édition de la première revue de vulgarisation scientifique, dont le titre est *Cosmos* et qui est financée par un mécène du nom de Benito de Montfort. Mais l'abbé Moigno est un ecclésiastique concordataire qui, intellectuellement, est en opposition avec les conceptions philosophique libérales de Humboldt. La coexistence s'avéra donc particulièrement délicate entre ces deux personnages, et fut de courte durée.

Conclusions

La très grande notoriété de Humboldt dans le passé et même encore de nos jours, en Amérique du Nord comme en Amérique du Sud, en Europe germanophone et anglo-saxonne, contraste avec « l'oubli » en France du savant des Lumières : il figure pourtant parmi les plus francophiles qui aient été autant nourris par la déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen de 1789 et par Diderot et l'Encyclopédie… On peut évidemment mettre cet oubli quasi volontaire en relation avec la guerre franco-prussienne de 1870 et ses conséquences, parmi lesquelles les plus importantes sont la naissance de l'unité allemande savamment organisée par le chancelier Bismarck, et celle de l'Empire allemand – le Premier Reich – le 18 janvier 1871 à Versailles avec le couronnement de Guillaume Ier.

En effet, Humboldt disparaît en 1859, de mort naturelle, et il aura droit à des funérailles nationales. C'est une dizaine d'années avant la capitulation de Napoléon III à Sedan (septembre 1870) et la débâcle qui conduira les troupes prussiennes à assiéger puis à occuper Paris, jusqu'au traité de Francfort-sur-le-Main en date du 10 mai 1871, qui stipule le paiement à la Prusse de dommages de guerre d'un montant énorme de six milliards de franc-or – ramenés à 5 milliards soit environ 10 milliards d'euros, montant qu'on a estimé bien supérieur aux dépenses de guerre engagées par la Prusse pour le budget de son armée contre le Second Empire. La perte de l'Alsace et d'une partie de la Lorraine (encore appelée « l'Alsace-Lorraine ») par annexion à l'Allemagne, et qui dura presque un demi-siècle, représenta pour



Figure 2. Le trois-mâts barque Alexander von Humboldt II (construit en 2011 à Brême).

la France, vaincue par le « Saint Empire romain germanique », une sorte d'anéantissement de tout ce que le Traité de Westphalie-Munster de 1648 lui avait concédé au plan territorial ! C'est pendant la guerre franco-prussienne de 1870 que le qualificatif de « boche » (aphérèse de « alboche ») est systématiquement appliqué aux Allemands, qu'ils soient soldats ou non. Le traité stipule aussi qu'en plus, à peu près tout le quart nord-est du pays sera occupé à partir de 1870 pour une durée de trois ans, jusqu'à la fin du paiement des dommages de guerre, et c'est ainsi que le dernier soldat allemand de l'armée d'occupation ne quittera effectivement le territoire français qu'en septembre 1873.

Partout la mémoire de Humboldt sera célébrée massivement et témoignera de l'importance des découvertes scientifiques, par le nombre comme par la qualité, attachée à la personne d'Alexandre et à sa carrière. En particulier, il a spécialement insisté pour que l'enseignement supérieur et la recherche scientifique soient associés systématiquement, le plus étroitement possible, l'un ne pouvant aller sans l'autre. Le modernisme de la pensée de Humboldt, son avance sur son époque sont très heureusement mis en évidence par le modèle d'enseignant-chercheur qui s'ensuivra longtemps après jusqu'à notre époque, modèle qu'il avait créé et

vécu avant la lettre. Le politiste américain Robert L. Ingersoll (1823-1899), qui a suivi en témoin éclairé depuis les États-Unis l'épopée scientifique de Humboldt, a comparé Humboldt à Shakespeare en ces termes : « *Humboldt a été à la science ce que Shakespeare a été au drame* ».

On ne compte pas les rues, places, monuments, parcs nationaux, villes et lieux géographiques de par le monde qui portent le nom d'Alexandre de Humboldt. Une mer lunaire porte aussi son nom : « *Mare Humboldtianum* ». Entre Mars et Jupiter se trouve la « ceinture principale des astéroïdes », où l'un des astéroïdes découvert en 1973 à l'observatoire du Mont Palomar en Californie porte désormais le nom de Humboldt. Un vaste espace culturel qui accueille expositions, films, conférences, manifestations scientifiques portant le nom de « *Forum Humboldt* » a été édifié dans l'Île aux Musées de Berlin : il a été inauguré (virtuellement en raison de la pandémie) et ouvert en décembre 2020. Le forum a reproduit un musée colonial comme pièce maîtresse de cette inauguration toute virtuelle par ailleurs, et à cette occasion fit l'objet de vives critiques, tandis que le Bénin et le Nigéria présentaient à cette inauguration des demandes de restitution d'objets leur appartenant, autrefois transférés à Berlin à l'époque de leur invasion coloniale par les Allemands. Un élégant voilier trois-mâts barque, construit dans les chantiers navals de Brême en 2011, sillonne les mers sous le nom de « *Alexander von Humboldt II* » (*Fig. 2*) et rappelle à tous ceux qui l'admirent qui était ce personnage prestigieux. Un premier voilier du même nom, tout en bois – alors que son successeur de 2011 est doté d'une coque en acier – avait été construit également à Brême en 1906.

La publication de l'ensemble de tous ses mémoires de voyages et découvertes scientifiques a demandé à Humboldt plus de vingt années de travail acharné, alors qu'il pensait fermement, au début, que trois ou quatre ans lui suffiraient amplement !

Le grand Isaac Newton (1642-1727) avait emprunté à Bernard de Chartres (XIIe siècle) par générations interposées un argument resté célèbre au cours du développement de ses nombreuses querelles avec Robert Hooke (1635-1703) son aîné, qui le dépassait également en taille d'une dizaine de centimètres, cette expression fameuse : « [nous sommes comme des] *nains juchés sur des épaules de géants* », pour rendre compte de ses découvertes canoniques.

Pour conclure cette trop courte description de la vie et de l'œuvre de Humboldt, l'auteur de ces lignes espère qu'un jour naîtra une saga intitulée : « *Sur les épaules de Humboldt, sur les épaules des géants* », comme il en existe déjà une à propos de Darwin [1].

1. « *Sur les épaules de Darwin, sur les épaules des géants* », émission de radio réalisée par Jean-Claude Ameisen, diffusée le samedi sur France-Inter depuis 2010.

Séance du mardi 1er février 2022

Communication de Jacques AZÉMA, *membre titulaire*

Huit jours après la communication qu'il avait présentée en séance au Palais-Saint-Jean, notre confrère Jacques Azéma est décédé brutalement le 9 février[1]. *Les* Mémoires *2022 rendent compte de son intervention en proposant le résumé qu'il avait envoyé et des extraits du compte rendu de séance*[2].

DROIT D'AUTEUR ET MISE EN SCÈNE

Résumé

La mise en scène d'une œuvre théâtrale ou musicale ne se limite plus aujourd'hui à coordonner l'action des acteurs, elle a le plus souvent un objet plus vaste comprenant outre le jeu, le contexte dans lequel le metteur en scène situe l'œuvre.

Le régime du droit d'auteur permet à l'auteur d'une œuvre de l'esprit de retirer de son exploitation un profit pécuniaire et, à cet égard, une première question se pose qui est de savoir si la mise en scène peut elle-même faire l'objet d'un droit d'auteur.

Mais ce droit confère également à son titulaire des prérogatives désignées sous le nom de droit moral, parmi lesquelles le droit au respect de l'œuvre, et c'est alors le droit de l'auteur de l'œuvre théâtrale ou musicale qui peut interférer avec la faculté créatrice du metteur en scène.

J. A.

Compte rendu de séance (extraits)

[...]

L'idée de cette communication a été donnée à Jacques Azéma par la mise en scène de Léo Muscato, en janvier 2018, à Florence, qui « revisitait » la fin de *Carmen* (de Bizet) afin de dénoncer les violences faites aux femmes : non seulement la célèbre héroïne échappait à la mort, sur le théâtre de Florence, mais elle concluait l'opéra en exécutant elle-même Don José. Ce coup de force du metteur en scène atteste le nouveau statut de la mise en scène du spectacle vivant. Devenue un art autonome, celle-ci soulève pour le juriste deux questions :

1. La mise en scène, en elle-même, relève-t-elle d'un droit d'auteur ? Peut-elle être protégée au titre des œuvres de l'esprit ? Dans la jurisprudence, un cas permet de répondre par l'affirmative, celui de l'opérette *La Belle de Cadix*, qui avait vu un premier metteur en scène évincé obtenir la reconnaissance de ses droits par un arrêt de Cour d'Appel du 8 juillet 1971.

2. Le deuxième problème semble à J. Azéma plus intéressant sur le plan juridique. Il conduit à articuler la protection d'une œuvre de l'esprit originale, avec celle d'une mise en scène suspecte de prendre des libertés excessives. Il est rare que les détenteurs des droits

1. Son éloge funèbre sera prononcé lors de la séance du mardi 31 janvier 2023 par Nicole Dockès-Lallement.

2. Ce compte rendu, conservé dans les archives de l'Académie, est consultable sur le site Internet.

moraux d'une œuvre, ou leurs héritiers, se soient trouvés dans la situation d'acter en justice. On peut évoquer néanmoins un cas, celui du *Dialogue des Carmélites*, opéra de Francis Poulenc, sur un livret de Georges Bernanos, mis en scène en 2010 à l'opéra de Munich par le Russe Dmitri Tcherniakov. Les transformations radicales infligées à l'œuvre conduisirent les ayants droit de Poulenc et Bernanos à saisir la justice. Dans un premier temps, leurs droits moraux sont reconnus par la Cour d'appel de Paris, en octobre 2015. La diffusion du vidéogramme de la mise en scène est interdite. Mais ils voient cet arrêt cassé deux ans plus tard par la Cour de cassation, au nom d'un principe de proportionnalité entre la défense des droits moraux liés à une œuvre et la liberté d'expression protégée par l'article 11 de la Déclaration des Droits de l'Homme.

Jacques Azéma conclut sa communication en faisant remarquer ce que cette décision de la Cour de Cassation doit à l'esprit du temps, et en signalant l'importance de plus en plus marquée que prend l'argument de proportionnalité dans les motivations des instances européennes.

[...]

Laurent Thirouin, Secrétaire général adjoint de la classe des Lettres

Séance du mardi 1er mars 2022

Communication de Micha ROUMIANTZEFF, *membre correspondant*

LETTRES DE RUSSIE DU MARQUIS DE CUSTINE

LA RUSSIE EN 1839

C'est un ouvrage historique insolite qui mérite d'être redécouvert [1] .

Astolphe, Louis, Léonor de Custine est né le 18 mars 1790. Son grand-père, Adam Philippe, général révolutionnaire commandant de l'Armée du Rhin, est guillotiné en août 1793. Son père Armand, arrêté en août 1793, est guillotiné en janvier 1794. Sa mère est Delphine de Sabran, « *La belle, la fondante, moitié mère courage, moitié jambe légère...* » [2]. Il est couvé par sa mère. Bien qu'homosexuel, il se marie en 1821 avec Léontine de Saint-Simon de Courtomer ; son fils Enguerrand naît en juin 1822. Léontine meurt le 7 juillet 1823. La vie d' Astolphe est celle d'un riche aristocrate. Il mène une vie dissolue :

> « *Le 28 octobre 1824, le Tout-Paris apprend que Monsieur le Marquis a été retrouvé par ce matin pluvieux à moitié nu dans un cul de basse fosse de Saint-Denis, rossé à mort par les camarades de régiment d'un soldat avec qui il avait un rendez-vous d'amour* » [3].

Le marquis de Custine meurt le 25 septembre 1857.

Deux grands amis de la famille Custine

Germaine de Staël (1766-1817) tient à Paris un salon littéraire et politique très réputé. En 1803, elle publie son célèbre roman *Delphine,* inspiré par Delphine de Sabran. En 1814, Astolphe refuse d'épouser sa fille Albertine. Germaine meurt à 51 ans, le 14 juillet 1817 à Paris. Le vicomte de Chateaubriand (1768-1848), écrivain, mémorialiste, homme politique royaliste, ambassadeur, ministre des Affaires étrangères de 1822 à 1824, commence en 1804 une liaison avec Delphine de Sabran, et il fait de nombreux séjours à Fervaques. Il aide Astolphe à entrer dans la carrière diplomatique, et l'encourage à entrer en littérature. Delphine décède le 13 juillet 1826 ; Chateaubriand fait son oraison funèbre qu'il publiera plus tard dans les *Mémoires d'outre-tombe* :

> « *J'ai vu celle qui affronta l'échafaud d'un si grand courage, plus blanche qu'une parque, vêtue de noir, la taille amincie par la mort, la tête ornée de sa seule chevelure de soie. Je l'ai vu me sourire de ses lèvres pâles et de ses belles dents* ».

Chateaubriand succombe à Paris, le 4 juillet 1848, à l'âge de 79 ans.

La méthode de Custine

Les voyages en Russie sont une tradition des philosophes, écrivains, musiciens et peintres. Au XVIIIe siècle, ils sont invités à la cour de la Grande Catherine. Ces voyageurs atteignent en quelques jours par la terre un port de la Baltique et terminent en bateau. Custine révèle sa méthode : les lettres ne sont pas envoyées, mais « cachées avec un soin extrême ». Il a peur

1. Voir choix de textes : Lacretelle 1956, et Nora 1975.
2. Nora 1975.
3. Lacretelle 1956.

d'être arrêté comme espion : « *À mon retour en France, mon voyage était écrit et il se trouvait tout entier dans mes mains* ». Je me suis amusé à comparer le rapide, limité et confortable voyage de Custine à celui de *Michel Strogoff* de Jules Verne (*Fig. 1*).

De Lübeck à Kronstadt

Au cours d'une traversée difficile de deux jours, de Lübeck à Kronstadt, Custine a de longues conversations philosophiques avec un vieux diplomate russe, le Prince Pyotr Borisovich Kozlovsky. Il explique les différences entre la vieille civilisation chrétienne d'Occident et la Russie tout juste sortie de la barbarie. il découvre la forteresse de Kronstadt :

« *Nous sommes arrivés vers l'aube d'un de ses jours sans fin que je ne me lasse pas d'admirer. Kronstadt est une île très plate au milieu du golfe de Finlande,* [...] *forteresse aquatique* [...], *ses cachots, ses fondations, sa force sont en grande partie sous l'eau. L'artillerie est disposée, disent les Russes, avec beaucoup d'art*. » (*Fig. 2*)

Pierre le Grand et ses successeurs ont amélioré la défense de Saint-Pétersbourg. Mon grand-père Nicolas Michaelovitch Roumiantzeff (1870-1917), officier de Cosaques (*Fig. 2*), ingénieur militaire, supervise l'installation des nouveaux canons lourds.

Les tracasseries de la douane

« *Nous jetâmes l'ancre devant la forteresse silencieuse, mais il fallut attendre longtemps le réveil d'une armée d'employés qui venaient à notre bord* [...] *à chaque instant, de nouvelles nacelles noires apparaissaient,* [...] *les rameurs vêtus de grossières capotes de laine grise* [...] *avaient des yeux sans regard, un teint vert et jaune.* »

Custine doit attendre des heures entières :

« *Le chef des chefs, le supérieur des supérieurs, le directeur des directeurs des douaniers se présente* [...] *vêtu d'un frac,* [...] *confisque poliment un parasol, arrête une malle,* [...] *renouvelle des recherches déjà consciencieusement faites par ses subordonnés.* »

Ils lui confisquent son passeport, et lui délivrent un laissez-passer ; son passeport lui sera rendu à Saint-Pétersbourg.

Saint-Pétersbourg

Custine découvre Saint-Pétersbourg :

« *Rien n'est plus triste, comme la nature aux approches de Pétersbourg* [...] *je commence à comprendre pourquoi les Russes nous engagent à venir nous voir pendant l'hiver*. »

« *Le paquebot de Kronstadt, c'est un bateau à fond plat permettant de remonter les eaux faibles du golfe.* [...] *Il jeta l'ancre sur le quai Anglais en face du bureau des douanes, bureau de l'amirauté près de la place où s'élève la statue de Pierre le Grand.* » *(Fig. 3)* [...] *Il a fallu déballer toutes mes malles. Ces nouveaux ennemis se sont livrés au travail le plus minutieux sur mes effets, surtout sur mes livres.* »

Lorsqu'il peut enfin entrer dans la ville, un voyageur allemand parlant russe et français aide Custine et son valet à faire transporter tous les bagages dans une auberge chez Coulon, « *un Français qui passe pour tenir la meilleure auberge de Pétersbourg ; ce qui ne veut pas dire qu'on est bien chez lui*. »

Custine visite St-Pétersbourg *(Fig. 3)* :

« *L'hôtel Coulon donne sur une espèce de square borné d'un côté par le Palais Michel* [c'est le nouveau Palais Michel]. [...] *À peine eus-je quitté le Nouveau Palais Michel que je me trouvais devant le Vieux Palais Michel.* [...] *Je découvris les noirs perrons, les profonds canaux, les ponts massifs, les péristyles déserts de ce sinistre palais*. [...] *La légende raconte : un soldat de faction de nuit jura que saint Michel lui est apparu et a demandé que Paul Ier construise un Palais en*

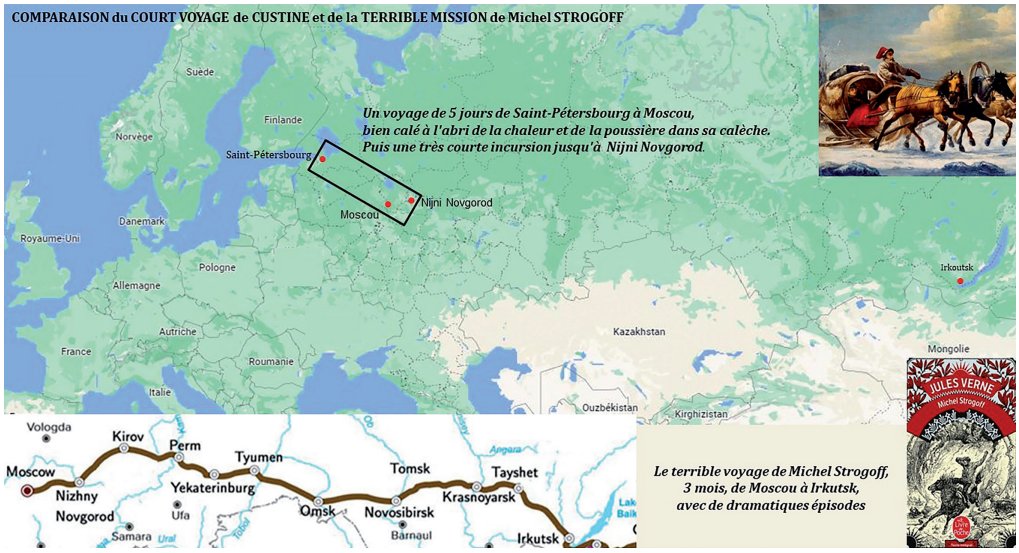


Figure 1. Le voyage de Custine comparé au voyage de Michel Strogoff.



Figure 2. Forteresse de Kronstadt.
Mon grand-père Nicolas Michaelovitch Roumiantzeff, officier de Cosaques.

l'honneur de saint Michel. Le Palais est construit immédiatement avec 12.000 ouvriers. Ce sera le lieu de trois terribles drames des Romanov. »

Pierre le Grand, bâtisseur de Saint-Pétersbourg

Custine se livre à son jeu favori. Visitant la ville, il rapporte des anecdotes historiques sur Pierre le Grand :

« *La paix conclue avec la Suède, Pierre Le Grand va se consacrer à bâtir Saint-Pétersbourg qui devait-être à la fois le symbole de la Russie nouvelle et une vitrine internationale* ».

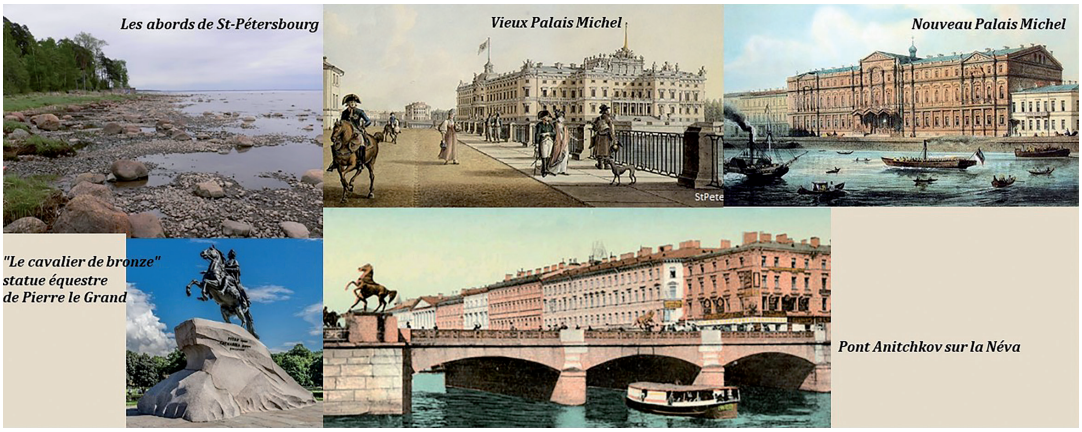


Figure 3. Saint-Petersbourg.



Figure 4. Moscou, Nijni Novgorod.

Sur l'île Zaïatchii (île aux lièvres), le 16 mai 1703, des soldats russes posent la première pierre de la forteresse Pierre-et-Paul, qui l'impressionne :

« *Ce qu'il a fallu d'hommes et de lingots pour élever un tel mausolée effraie l'imagination*. »

Pierre le Grand, le tsar bâtisseur, aime se réfugier dans une simple cabane :

« *Tandis que l'Empereur ouvrier habitait la cabane, on bâtissait sous ses yeux sa future capitale.* [...] *Une des chambres de cette illustre chaumière est aujourd'hui transformée en chapelle.* [...] *On*

m'a montré là un canot construit par lui-même et quelques autres objets religieusement conservés ; ils sont aujourd'hui gardés par un vétéran. »

De Pierre le Grand à Nicolas Ier

De Pierre Ier à Nicolas Ier, dix tsars se sont succédé ; trois sont importants :

Paul Ier (né en 1754), fils de Catherine II, hérite du trône en 1796. Il tente de faire progresser le pays, fait une série de réformes visant à améliorer l'État. Mais sa politique est impopulaire. Il est assassiné dans la nuit du 12 mars 1801.

Son fils Alexandre Ier naît à Saint-Pétersbourg le 12 décembre 1777. Catherine II supervise son éducation. Réticent, méfiant et vaniteux, le nouveau tsar est effrayé par l'hostilité de la noblesse à ses réformes libérales. En 1805, la Russie entre en guerre. Napoléon occupe Moscou. Pour Alexandre c'est une punition divine pour ses péchés et surtout pour son rôle dans le meurtre de son père. L'empire napoléonien est écrasé en 1815. En fin de règne, Alexandre sombre dans le mysticisme. La Russie entre dans une nouvelle période de stagnation. Il meurt à Taganrog le 19 novembre 1825.

Nicolas Ier, troisième fils de Paul Ier, naît à Tsarskoïe Selo le 6 juillet 1796. Il prête serment le 14 décembre 1825. Sur la place du Sénat à Saint-Pétersbourg, plusieurs régiments refusent de prêter serment à Nicolas, qui fait ouvrir le feu sur les rebelles. L'insurrection des décembristes fut durement réprimée. Le slogan de Nicolas est « autocratie, orthodoxie, nationalisme ». Son règne est l'apogée de la monarchie absolue en Russie. Russification et christianisation sont renforcées. Les vieux croyants sont persécutés. La censure est renforcée. La défaite de Crimée entraîne l'effondrement du système. Nicolas meurt subitement le 2 mars 1855 à Saint-Pétersbourg.

Mariage de la Grande Duchesse Marie

« Ce matin [14 juillet 1839]*, après m'être habillé à la hâte, seul dans ma voiture, je suivais celle de l'ambassadeur de France* [...] *aux abords du palais, les chevaux sont superbes, les soldats en uniformes de toutes couleurs. Les cosaques sont les plus remarquables* [...]. *Les cérémonies du mariage grec sont longues et majestueuses : tout est symbolique dans l'Église d'Orient.* [...] *Les habillements des prêtres et de leurs acolytes tout étincelés d'or et de pierreries.* [...] *Ce spectacle vaut les descriptions les plus fantastiques des Mille et Une Nuits.* [...]

« *Pendant le* Te Deum*, au moment où deux chœurs se répondent, le tabernacle s'ouvre, les prêtres coiffés de leur tiare étincelante de pierreries, vêtus de leur robe d'or, sur lesquelles se détache leur barbe d'argent* [...] *La musique sacrée était écoutée avec un silence, un recueillement* [...], *Dieu est là* [...], *le monde n'est plus que l'accessoire, la pensée dominante est le* ciel [...] *je n'ai eu que le temps de rentrer chez moi avant que l'orage éclata.* [...] *Des coups de foudre qui redoublent et n'amènent point d'eau, un vent à emporter les maisons, une tempête sèche : tel est le spectacle que le ciel nous a donné pendant le banquet nuptial*. »

Custine rencontre Nicolas Ier et l'Impératrice

On ne peut s'empêcher de penser que Custine embellit son rôle, spécialement quant aux détails de sa rencontre avec l'Impératrice :

« *Hier* [15 juillet] *au soir je suis retourné au palais avec plusieurs autres étrangers. Nous devions être présentés à l'Empereur et à l'Impératrice.* [...] *L'Empereur pose incessamment,* [...] *il n'est jamais naturel* [...]. *Il nous accueillit tous avec une politesse recherchée et délicate. Il me fit la grâce de s'adresser à moi. Il me verrait sans déplaisir parcourir son empire, qu'il fallait aller au moins jusqu'à Moscou et à Nijni, afin d'avoir une juste idée du pays : "Pétersbourg est russe, mais ce n'est pas la Russie."* ».

Le portait et les confidences de l'Impératrice

« *L'impératrice a une expression de figure très séduisante et le son de sa voix est aussi doux, aussi pénétrant que la voix de l'Empereur est naturellement impérieuse. Elle me demanda si je venais à Pétersbourg en simple voyageur :*

– Je sais que vous êtes un curieux.

– Oui Madame, c'est la curiosité qui m'amène en Russie.

– Vous croyez ? reprit-elle avec une voix charmante. [...] *Je désire que vous voyiez beaucoup et bien.*

– Ce désir de votre Majesté est un encouragement.

– Si vous pensez du bien, vous le direz, mais inutilement ; on ne vous croira pas, nous sommes mal connus et l'on ne veut pas nous connaitre mieux.

« La fête qui suivit notre présentation est une des plus magnifiques. Je fus réveillé par une voix de femme douce et pénétrante :

– Que faites-vous donc là ?

– Madame, j'admire, je ne sais faire que cela aujourd'hui.

« C'était l'Impératrice. Elle se trouvait seule avec moi dans l'embrasure de cette fenêtre, pavillon ouvert sur la Néva.

– Moi j'étouffe, c'est moins poétique ; mais vous avez bien raison d'admirer ce tableau, car il est magnifique. Je suis sûr que vous et moi nous sommes les seuls à remarquer cet effet de lumière,

– Tout ce que je vois est nouveau pour moi, Madame, et je ne me consolerai jamais de n'être pas venu en Russie dans ma jeunesse,

– On est toujours jeune de cœur et d'imagination.

« Je n'osais répondre. En s'éloignant, elle me dit avec la grâce qui la distingue essentiellement :

– Je me souviendrai d'avoir souffert et admiré avec vous ».

« Puis elle ajouta :

– Je ne pars pas encore, nous nous reverrons ce soir. »

Custine ne dit pas s'il l'a revue.

La fête tragique de Péterhoff

« [Le 23 juillet 1839,] *l'Empereur ouvre librement son palais aux paysans privilégiés, aux bourgeois choisis qu'il admet à l'honneur de lui faire leur cour. Figurez-vous un palais bâti sur une terrasse, vous jouissez d'un horizon immense ; au-dessous de cette imposante construction commence un vaste parc auquel la mer sert de limite. Cette fête de l'Impératrice, vraie bacchanale du pouvoir absolu* [... Les invités disaient :] *"Allez donc donner une fête pareille en France."* »

Le 29 juillet, Custine rassemble les informations :

« *Le secret que la police croit devoir garder laisse le champ libre à l'imagination. Pour la police treize ont péri,* [...] *d'autres parlent de douze-cents, de deux-mille.* [...] *Figurez-vous* [...] l*es cris auxquels de pareils événements donneraient lieu dans tout autre pays que celui-ci, et surtout dans le nôtre. Ici rien !!! Un silence plus effrayant que le malheur lui-même. La Russie est une nation de muets*. »

De Saint-Pétersbourg à Moscou, du 3 au 7 août 1839

Confortablement installé au fond d'une calèche conduite par un habile *feldjäger* :

« *Voyager en poste sur la route de Pétersbourg à Moscou, c'est se donner la sensation qu'on éprouvait lorsque l'on descendait les montagnes russes à Paris !* »,

le 3 août 1839, Custine arrive à Pomérania, maison de poste à dix-huit lieues de Saint-Pétersbourg :

« *En arrivant au relais, un des chevaux tombe sous la roue.* [...] *Je pense qu'il vient d'être frappé d'un coup de soleil et que si on ne le saigne pas il va mourir ; j'appelle mon* feldjäger*, tirant de ma poche un étui contenant une flamme de vétérinaire, je lui la offre. Il me répond avec un flegme*

malicieux sans regarder l'animal : "C'est bien inutile, nous sommes au relais". Il fait atteler un autre attelage.»

Custine s'arrête ensuite à Twer :

« *La route s'abat brusquement sur un pont de bateau très bas en ce moment, parce que la sècheresse a resserré le fleuve. Ce fleuve a un grand nom, c'est la Volga* [...] *Une ville m'apparaît au clair de lune, ses longues murailles blanches brillent dans la nuit* [...] »,

et le 6 août 1839 il est à Klin, petite ville à quelques lieues de Moscou.

Pendant son voyage, il lit l'Histoire de Russie. Il découvre :

« *Les règnes d'Ivan IV, surnommé le Terrible, de Pierre 1*er *dit le Grand ; tel est le redoutable héritage dont l'Empereur Nicolas dispose.*»

Je m'amuse à comparer le difficile voyage de Custine avec mes voyages récents de Saint-Pétersbourg à Moscou par le train rapide *Sapsan*. Le voyage est d'environ 4 heures ; je suis confortablement installé sur un siège inclinable, et une hôtesse vient m'offrir un verre de cola russe avec des glaçons.

Custine à Moscou, du 7 au 16 août 1839

Le 7 août, Custine découvre Moscou dans le lointain (*Fig 4*).

« *L'effet que produit sur moi la première vue de Moscou, une multitude de clochers brillait seule au-dessus de la poudre de la route et le corps de la ville disparaissait sous ce nuage tourbillonnant.* »

Comme à Saint-Pétersbourg, Custine découvre en approchant un paysage moins féérique :

« *La plaine inégale, à peine habitée, à demi cultivée, infertile à l'œil, ressemble à des dunes où croîtraient de maigres bosquets de sapins et où des pêcheurs auraient bâti de loin en loin des cabanes peu solides* [...] *dans le chaos de plâtre, de briques et de planches, qu'on appelle Moscou, deux points fixent les regards, l'église de Saint-Basile et le Kremlin.*

« *L'église de Saint Basile, Vassili Blagennoï,* [...] *est à coup sûr le monument le plus singulier, si ce n'est pas le plus beau de Russie. Figurez-vous une agglomération de petites tourelles inégales composant un bouquet de fleurs; une espèce de fruit irrégulier, tout hérissé d'excroissances, un melon à côtes brodées, une cristallisation de mille couleurs dont le poli métallique a des reflets qui brillent de loin aux rayons du soleil, comme le verre de Bohème ou de Venise; comme la fayence de Delft la plus bariolée, comme l'émail de la Chine le mieux verni, écailles de poissons dorés, peaux de serpents, armures de lézards.»*

« [Le Kremlin...] *Je n'oublierai jamais le frisson de terreur que je viens d'éprouver à la première apparition du berceau de l'Empire Russe* [...]. *Le Kremlin dont Napoléon lui-même n'a pu faire sauter que quelques pierres* [...] *est une cité tout entière. Elle sert de frontière à deux parties du monde, l'Orient et l'Occident ; le monde ancien et le monde moderne sont là en présence* [...]. *Gengis Khan, l'Asie s'était ruée une dernière fois sur l'Europe ; en se retirant, elle a frappé du pied la terre, il en est sorti le Kremlin. Sorti vers 10h du soir, sans guide, seul, me dirigeant au hasard* [...]. *J'ai suivi lentement des promeneurs désœuvrés*[...]. *On entendait de la musique lointaine, on voyait scintiller des lumières nombreuses, plusieurs cafés ouverts rappelaient l'Europe, mais je ne pouvais m'intéresser à ces plaisirs, j'étais sous les murs du Kremlin*.

« [8 août] J*'ai voulu recommencer aujourd'hui ma promenade d'hier soir* ».

Comme à Saint-Pétersbourg, Custine se livre à son jeu favori : face aux paysages d'aujourd'hui, il résume l'histoire de la Russie.

Ivan III (1440-1505) commence la construction en pierre du Kremlin en 1485.

« *Il appelle deux architectes italiens, Marco et Pietro-Antonio. Il voulait relever les remparts, naguère de bois, de la forteresse fondée sous Dmitry Donskoi (1350-1389). C'est lui qui établit le symbole officiel de la Russie, l'"Aigle à deux têtes".* »

Le 5 janvier 1547, Ivan IV dit Ivan le Terrible (1530-1584) est couronné tsar de Russie :

« *Ivan IV, le tyran par excellence, l'âme du Kremlin.* [...]. *Ce règne monstrueux a fasciné la Russie* [...] *Pour lui, régner c'est tuer, il tue par erreur et par devoir* [...]. *Ivan le Terrible écrase le Khan à Kazan ; c'est en l'honneur de cette victoire qu'il fait construire Saint-Basile. Ivan IV a été marié 8 fois, dans sa rage mortelle il blessera son fils Ivan. Les tsars suivants continuent à améliorer le Kremlin jusqu'à l'arrivée de la Grande Catherine II (1729-1796)*. »

Le 2 août, Custine termine avec deux considérations :

« *Le plus grand plaisir de ce peuple, c'est l'ivresse, autrement dit l'oubli. Pauvres gens ! Il leur faut rêver pour être heureux*. [...] *Les Cosaques se trouvaient mêlés en grand nombre parmi les promeneurs et les buveurs.* » [Custine admire leurs chants et leurs danses :] « *Les Cosaques sont, dit-on, d'un naturel doux.* [...] *Cependant, lors des guerres 1814-1815, leur chef leur disait : "Tuez beaucoup d'ennemis, frappez vos adversaires sans crainte. Si vous mourez dans le combat, vous ressusciterez en chair et en os, qu'avez-vous donc à redouter ?"* »

Périple à Zagorsk, Iaroslav et Nijni Novgorod, du 17 août au 5 septembre

Le 17 août, Custine visite le Monastère de Zagorsk où il rencontre Tourgueniev. Les 18-20 août, il est à Iaroslav, reçu par le Gouverneur Poltoaratski et son épouse Sophie Borisovna Golitsyne. Puis les 20-22 août, il fait un trajet désagréable vers Nijni Novgorod ; il craint d'être détroussé à l'auberge, noyé dans la Volga. Il découvre un groupe de déportés en marche vers la Sibérie. Du 22 août au 3 septembre, il est reçu à Nijni Novgorod par le gouverneur Boutourline. Il visite la foire, guidé par un marchand de soierie de Moscou. Il projette de pousser jusqu'à Kazan, mais il tombe malade ; alité quelques jours, il rentre à Moscou par Vladimir.

Conclusion

La conclusion est double. D'une part, Custine est critiqué en Russie :

« *Les Russes me disent : "Trois mois de voyage, il a mal vu". Il est vrai, j'ai mal vu, mais j'ai bien deviné.* [Et Custine insiste :] *Non, non : j'aime mieux me tromper et parler que d'avoir vu juste et de me taire. S'il y a témérité à dire ce que j'ai observé, il y aurait crime à le cacher. Encore une fois les Russes n'ont rien à eux que l'obéissance et l'imitation,* [...] *leur libre arbitre appartient au Souverain*. », et en 1844, Ksaveriĭ Ksaverievich Labenskiĭ (1800-1855) publie à Londres une réponse [4].

Et d'autre part, dans son avant-propos, le marquis de Custine écrit :

« *J'allais en Russie pour y chercher des arguments contre le gouvernement représentatif* [Charles X]*, j'en reviens partisan des Constitutions.* » [et il termine ainsi son livre :] « *Quand votre fils sera mécontent en France, dites-lui, "*Allez en Russie*". C'est un voyage utile à tout étranger ; quiconque aura bien vu ce pays se trouvera content de vivre partout ailleurs. Il est toujours bon de savoir qu'il existe une société où nul bonheur n'est possible parce que, par une loi de sa nature, l'homme ne peut être heureux sans liberté.* »

RÉFÉRENCES

Labenskiĭ (Ksaveriĭ Ksaverievich), 1844, *A Russian's Reply to The Marquis De Custine's, Russia in 1839*, Henry Joseph Steele Bradfield ed., Londres.

Lacretelle (Pierre de), 1956, Marquis de Custine, *Souvenirs et portraits*, textes choisis, éd. du Rocher, Monaco.

Nora (Pierre), 1975, Marquis de Custine, *Lettres de Russie, la Russie en 1839*, édition et choix, éd. Gallimard, folio classique, Paris.

4. Labenskiĭ 1844.

Séance du mardi 8 mars 2022

Discours de réception de Paul PERRIN,

membre titulaire, élu le 23 février 2021

LA CHIRURGIE AUGMENTÉE

UN REGARD EN 2022

La chirurgie concerne le travail de la main et le qualificatif « augmentée » précise que cette pratique a été améliorée. Le terme d'« augmenté » est à la mode depuis une vingtaine d'années. On le retrouve dans de nombreux concepts tels que la réalité augmentée, voire l'humanité augmentée. En fait, depuis toujours les chirurgiens ont cherché à améliorer leurs techniques. Ils l'ont fait par une meilleure connaissance de l'anatomie et de la physiologie du corps humain, mais aussi par l'utilisation des progrès techniques.

Pour comprendre ce qui se passe en chirurgie aujourd'hui, il faut faire un court retour dans le passé. La chirurgie moderne commence au XIXe siècle. C'est le siècle de la chirurgie d'exérèse : hystérectomie, néphrectomie, appendicectomie, cholécystectomie, etc. C'est une chirurgie fondée sur la rapidité car, à l'époque, il n'y a pas d'anesthésie, de transfusion, d'analgésiques, d'antibiotiques, d'anticoagulants, de réanimation...

Le XXe siècle correspond réellement au début de la chirurgie moderne. L'anesthésie maîtrisée, la transfusion, la réanimation préopératoire et postopératoire, permettent d'opérer dans les meilleures conditions. Le temps n'est plus une contrainte première, la chirurgie devient minutieuse et reconstructrice. C'est le siècle de la chirurgie vasculaire – Alexis Carrel décrit la technique des sutures vasculaires, passage obligé pour les transplantations –, et l'apparition de la chirurgie mini-invasive. Le domaine de la chirurgie se divise en spécialités selon les organes ou les fonctions.

Au XXIe siècle, la chirurgie augmentée peut être considérée comme le mariage entre les pratiques chirurgicales et des technosciences. Le terme « technosciences » est un mot-valise qui enveloppe de très nombreuses innovations : utilisation de nouvelles énergies (ultrasons focalisés, micro-ondes, radiofréquence, laser...), de nouvelles imageries (amélioration des performances des scanners, IRM, pet-Scan, ultrasons...) et, bien sûr, de la numérisation par l'augmentation de la puissance des ordinateurs et l'apparition de l'intelligence artificielle.

Comme il s'agit d'un sujet très vaste, je le limiterai dans le temps – c'est-à-dire à un regard de 2022, car il est difficile de parler d'un futur qui n'appartient à personne –, dans l'espace – c'est-à-dire dans le cadre des blocs opératoires des Hospices Civils de Lyon pour ne parler que de ce que je connais réellement –, et enfin, je m'en tiendrai aux deux domaines particuliers des technosciences que sont la robotisation en chirurgie et la navigation chirurgicale.

Cet exposé comprendra quatre parties :

1) un rappel sur la cœlio-chirurgie ou chirurgie mini-invasive développée au cours du XXe siècle,
2) les robots en chirurgie,
3) la navigation chirurgicale,
4) les conséquences de la chirurgie augmentée sur l'organisation de la chirurgie.

La chirurgie mini-invasive

Elle peut être considérée comme la « chirurgie augmentée » du XXe siècle (à l'époque le terme « augmenté » n'était pas encore à la mode). Nous prendrons comme exemple la cœlio-chirurgie qui, comme son nom l'indique, s'adresse principalement à la cavité péritonéale. Elle permet des incisions plus petites, une chirurgie minutieuse, des suites plus simples, et elle explique l'essor des prises en charges ambulatoires. Elle est le point d'articulation avec la chirurgie augmentée du XXIe siècle.

La cœlio-chirurgie consiste à introduire un endoscope dans la cavité péritonéale – en vue soit d'un diagnostic soit d'un soin thérapeutique – et à éviter une incision abdominale. Il faut préciser quelques points techniques.

– a. Il faut créer un espace de travail en insufflant un gaz inerte (CO2) dans la cavité péritonéale : c'est le *pneumopéritoine* (*Fig. 1*), qui permet de travailler sans léser les viscères sous-jacents.

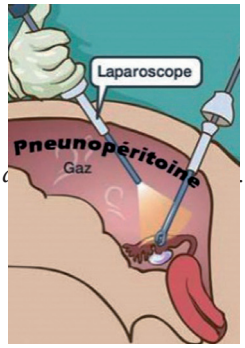


Figure 1. La création d'un pneumopéritoine.

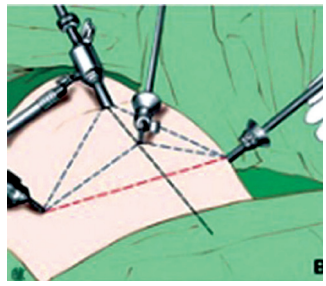


Figure 2. Triangulation des trocarts de travail.

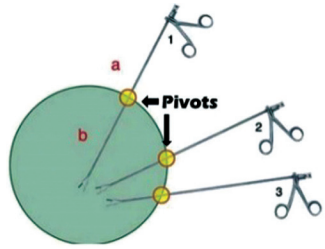


Figure 3. Le point d'entrée du trocart limite les déplacements.

– b. Il faut décaler les trocarts de travail par rapport à l'axe de l'optique : c'est *la triangulation* (*Fig. 2*) qui crée un angle d'attaque avec la ligne de vision. Elle compense en partie le manque de profondeur de champ car l'optique est mono-oculaire. Elle permet le travail sur le site opératoire. Dans certaines parties du corps (thorax, par exemple), la triangulation est très difficile, voire impossible.

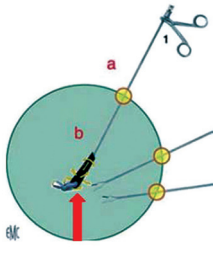


Figure 4. Pivot additionnel.

Mais cette cœlio-chirurgie présente plusieurs difficultés :

– *l'effet pivot* (*Fig. 3*) : c'est la contrainte exercée par la paroi abdominale sur des instruments qui sont rigides, ce qui a pour conséquence une inversion des mouvements de la main et surtout leur limitation, avec seulement 4 degrés de liberté qui limitent la dextérité du chirurgien ;
– *la perte du toucher*, c'est-à-dire perte de la sensation de contact avec les tissus ; cette « complicité » avec les tissus est importante dans la qualité du geste ;
– *la perte d'une vision en 3 dimensions*, c'est-à-dire perte de la notion de profondeur de champ, puisque, comme nous l'avons déjà dit, l'image produite par l'optique est mono-oculaire.

Tout cela rend cette chirurgie plus difficile, nécessite un apprentissage particulier, et explique l'attrait des chirurgiens pour la « robotique » chirurgicale qui compense en partie les faiblesses de la chirurgie mini-invasive.

Cependant cette chirurgie mini-invasive présente de nombreux avantages. Elle « économise » la paroi, diminue les douleurs postopératoires, permet une récupération plus rapide, oblige à une chirurgie minutieuse. Elle a été un tremplin pour le développement de la chirurgie ambulatoire dans le système de santé à partir de 2010. C'est ce qui a été appelé « le virage ambulatoire » qui, en dix ans, a augmenté la proportion de chirurgie ambulatoire d'environ 20 points aux dépens de la chirurgie conventionnelle, avec, comme conséquence, la diminution du nombre de lits en hospitalisation complète et l'augmentation du nombre de places en chirurgie ambulatoire. Ce gain en « productivité » a permis de redéployer les lits « économisés » pour accompagner le vieillissement de la population et l'augmentation des maladies chroniques.

La robotique chirurgicale

Le terme de robot est sans doute inapproprié en chirurgie car il laisserait penser qu'une intervention peut être réalisée sans la participation de la main du chirurgien. Comme nous le verrons, il n'en est rien. Un « robot » est une machine qui peut se déplacer, déplacer un objet, percevoir un environnement dans la mesure où ses capteurs le permettent.

En chirurgie on distingue trois grands types de robots.

Les robots passifs

Ils reproduisent, en mieux, le geste du chirurgien. Ce sont des télé-manipulateurs, équivalents de pantographes : nous prendrons comme exemple l'utilisation du robot Da Vinci de la société *Intuitive Surgery*®. Parmi les nombreuses fonctionnalités qui augmentent les capacités chirurgicales, nous n'en signalons que deux qui répondent aux difficultés rencontrées en cœliochirurgie : le robot augmente les capacités de la main et les capacités de la vision.

La main d'abord

À l'extrémité de l'instrument se trouve une nouvelle articulation (*Fig. 4*) qui augmente les degrés de mobilité et reproduit la mobilité d'une main. Par ailleurs, le robot filtre les tremblements et démultiplie le geste (pour 5 cm de mobilité de la main, l'extrémité de l'instrument ne bouge que de 1 cm).

Les yeux ensuite

L'optique porte deux caméras qui reproduisent une vision 3D, ce qui permet de travailler en profondeur de champ. Par ailleurs, la caméra permet d'agrandir les images par un

facteur 10 si nécessaire ; enfin deux types de lumières sont disponibles : froide et infrarouge qui autorise la fluorescence. Ainsi, le déplacement du pivot au plus près de l'organe et la vision 3 D permettent un travail dans des espaces restreints, et facilitent grandement les sutures. C'est comme si la main du chirurgien était dans le « ventre » contre l'organe à opérer.

Les robots semi-actifs ou co-manipulés

Ils viennent aider le chirurgien dans des tâches complexes : nous prendrons comme exemple la mise en place d'une prothèse de genou que nous décrirons dans le paragraphe sur la navigation chirurgicale.

Les robots actifs, c'est-à-dire autonomes

On les trouve dans l'industrie, mais non en chirurgie qui est une activité manuelle de haute précision agissant dans des univers complexes et dynamiques comme l'anatomie ou la physiologie et dont la modélisation est difficile, du moins aujourd'hui, compte tenu des puissances de calcul qui seraient nécessaires.

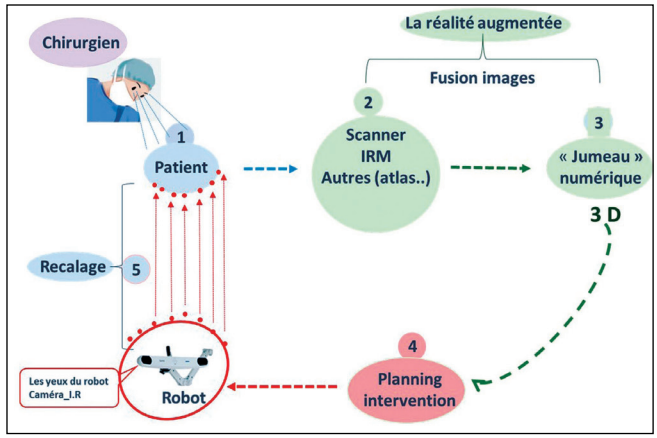


Figure 5. Schéma des différentes étapes du guidage par réalité augmentée.

La navigation chirurgicale

Elle est connue comme le « *GPS du chirurgien* ». Le GPS que nous utilisons pour nous diriger correspond à une photo satellite de notre situation géographique, sur laquelle on a superposé un certain nombre de renseignements qui nous permettent de nous orienter. En chirurgie, chaque patient est légèrement différent dans son anatomie autant que dans sa pathologie, d'où la complexité de l'acte chirurgical. C'est ainsi que, pour chaque patient, il faut acquérir des images personnalisées qui permettront de guider le chirurgien dans la préparation de son geste et dans la conduite de l'opération : c'est le guidage par la réalité augmentée.

Le principe général de ce guidage passe par cinq étapes.

1. Le patient. Tout part de lui.

2. Acquisition-Fusion. Des images de l'organe à traiter sont acquises, selon les besoins, à partir de différents matériels : Scanner, IRM, pet-Scan, Atlas anatomique numérisé... Ces images sont fusionnées à l'aide d'algorithmes mathématiques.

3. Représentation 3D. À partir de ces images est créé un « jumeau numérique », ou « clone numérique », qui est une image, une représentation 3D de l'organe.
4. Planification. C'est sur ce jumeau numérique que l'équipe chirurgicale travaille en amont de l'intervention pour décider de la meilleure manière de réaliser le geste : quelle voie d'abord ? quelle structure anatomique à préserver ? À l'issue de cette planification, les données numériques sont introduites dans le matériel de guidage.
5. Recalage. Le jour de l'intervention, une fois le robot en salle d'opération, il reste à recaler les images numériques avec l'anatomie de l'organe du patient.

Le lien entre le matériel de guidage et le patient peut se faire soit à l'aide d'une caméra infrarouge et des points remarquables placés sur le patient (point fiduciaire), soit par des champs électromagnétiques, soit enfin par un scanner per-opératoire. Quel que soit le recalage, le but est de mettre à disposition du chirurgien la vision du champ opératoire augmentée des informations numérisées précisant où il se trouve par rapport à l'organe.

Voici plusieurs exemples de navigation chirurgicale, qui diffèrent selon les objectifs de la chirurgie.

Prothèse de genou *(Fig. 6-8)*

La mise en place d'une prothèse de genou par un robot est un bon exemple de l'intérêt du guidage chirurgical. Elle consiste à découper l'os malade au niveau des condyles fémoraux et de la surface tibiale, puis à sculpter les extrémités pour pouvoir ajuster au millimètre près la composante fémorale et la composante tibiale de la prothèse. Non seulement ces surfaces doivent être parfaitement planes et déterminées pour accueillir les éléments de la prothèse, mais l'inclinaison des plans de coupe doit être alignée de manière à restaurer les axes fonctionnels ou la géométrie fonctionnelle du genou. On mesure ainsi l'intérêt majeur de la numérisation qui permet un diagnostic précis des lésions.

La phase diagnostique consiste à acquérir une série de coupes fines – 1 mm, espacées de 0,5 mm –, et à reconstruire une image numérique du genou en trois dimensions (*Fig. 7a-c)*.

Le planning préopératoire va définir les plans de coupes qui permettront de corriger les déformations et de placer la prothèse. Cela se fait à l'occasion d'une réunion d'équipe autour du chirurgien. Cette réunion permet de définir les plans de coupe qui restaureront la géométrie du genou, mais aussi d'enseigner aux juniors, qui apprennent ainsi leur métier sous forme de questions-réponses.

Lors de l'intervention, un deuxième planning per-opératoire est réalisé pour obtenir des données fonctionnelles en flexion-extension du genou, et permet d'affiner les positionnements de la prothèse. Le « robot » est alors utilisé et guide le chirurgien dans les plans de coupes prédéterminés par la numérisation lors des plannings. Le chirurgien commande l'action de la coupe, mais reste contraint dans les plans de coupes. Les avantages de cette technique reposent sur une meilleure précision des découpes nécessaires pour la mise en place de la prothèse, un abord chirurgical plus petit – c'est-à-dire qui épargne des structures tendineuses –, et en conséquence une récupération plus rapide associée à une qualité de meilleur résultat.

La stimulation cérébrale *(Fig. 9-13)*

La stimulation cérébrale profonde des noyaux sous-thalamiques dans le traitement de la maladie de Parkinson améliore dans certains cas les symptômes de la maladie, en particulier les tremblements. Les noyaux sous-thalamiques sont situés tout à fait à la base du crâne sous

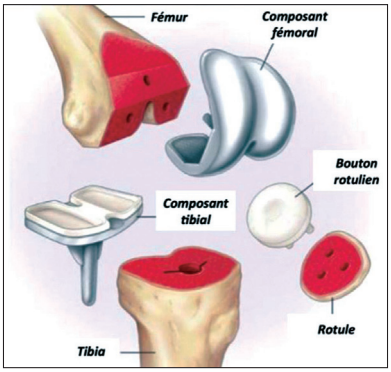


Figure 6. Vue éclatée d'une articulation du genou et des éléments d'une prothèse.

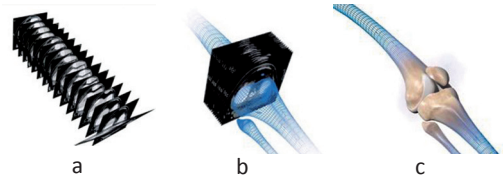


Figure 7. Séquence Acquisition-Fusion-Reconstruction d'un modèle 3 D.
a. Scanner coupes fines. b. Reconstruction. c. Modèle 3D.

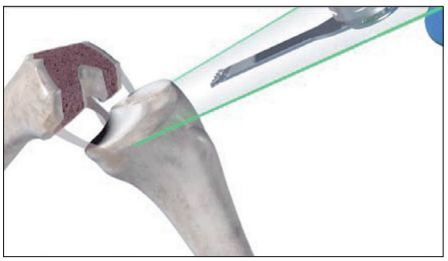


Figure 8. Schéma de la scie en action portée par le bras du robot.

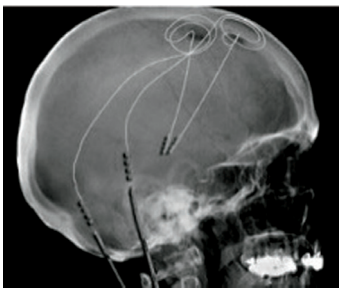


Figure 9. Radio de profil montrant deux électrodes mises en place.
(le boitier de stimulation n'est pas visible).

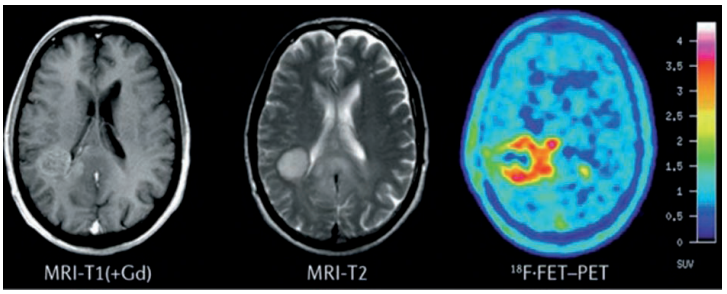


Figure 10. IRM T1 + IRM T2 + Pet-Scan.

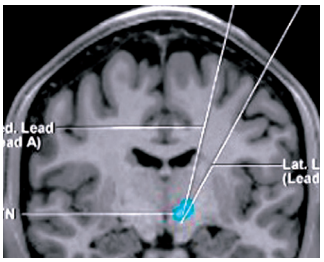


Figure 11. Coupe frontale (IRM) qui visualise deux trajets potentiels pour atteindre les noyaux sous thalamiques.

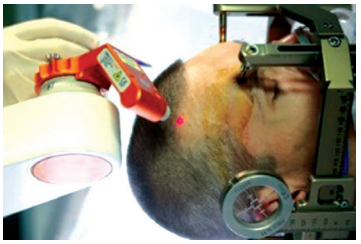


Figure 12. Robot de guidage.
Le point d'accès est matérialisé par un pointeur laser.



Figure 13. Un médecin s'entretient avec son patient pour contrôler le niveau de tremblement.

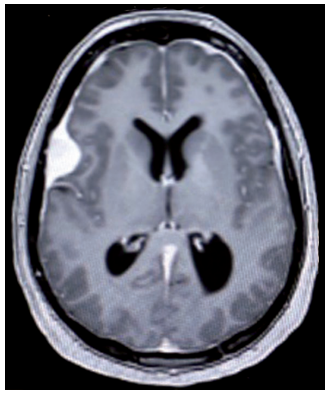


Figure 14. Tumeur corticale en regard d'une zone du langage.

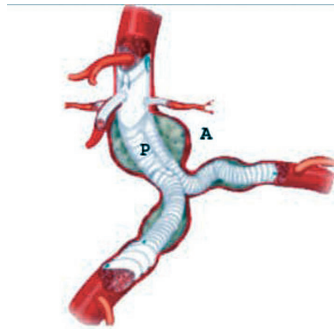


Figure 15. Schéma d'une aorte abdominale avec une prothèse fenêtrée qui protège les vaisseaux efférents.

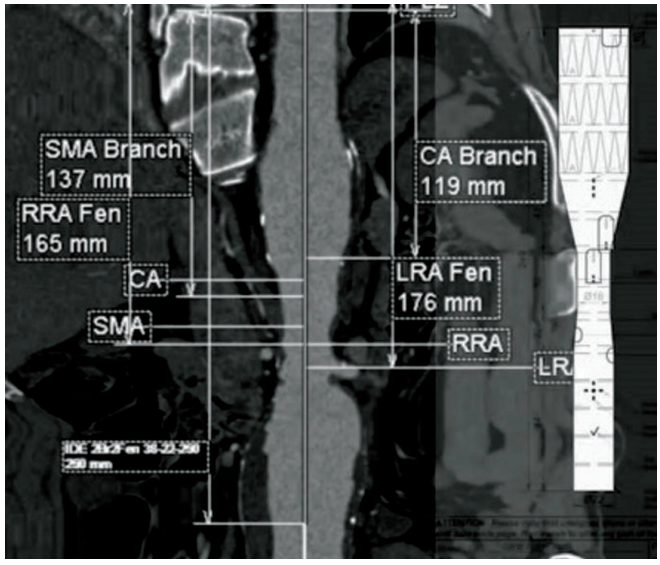


Figure 16. Reconstruction numérisée des lésions aortiques et mesures de cotes pour préparer la prothèse fenêtrée.

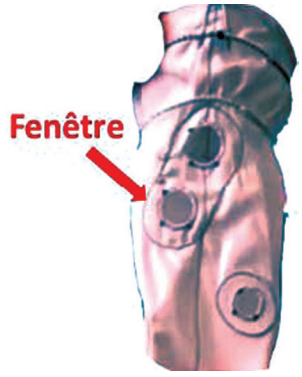


Figure 17. Prothèse fenêtrée : on voit les orifices destinés à protéger les vaisseaux.

le thalamus. Le but est de guider une électrode à partir d'un point d'entrée au niveau de la boîte crânienne en évitant les structures précieuses et en particulier le thalamus.

La fusion d'images comprend la synthèse de plusieurs imageries scanner I.R.M. pet-Scan et même images d'atlas anatomiques provenant d'études anatomiques.

La planification est aussi réalisée en préopératoire. Elle décidera du point d'accès au niveau de la corticale cérébrale et du trajet pour atteindre les noyaux sous-thalamiques.

Le recalage du robot se fait par un scanner préopératoire.

Le robot se place en regard du point d'accès prédéterminé. Le guidage de l'électrode par le porte-électrode est suivi au dixième de millimètre par l'enregistrement des signaux

électriques (caractéristique des noyaux sous-thalamiques). Un scanner de contrôle est réalisé pour s'assurer qu'anatomiquement l'électrode est bien en place. Enfin, puisqu'il s'agit d'une chirurgie éveillée – le patient entend et parle –, le médecin responsable de ce patient s'assure avec les réponses du patient du bon niveau de stimulation pour atteindre le résultat attendu.

En somme, cette chirurgie n'utilise pas seulement la navigation chirurgicale pour guider la descendante de l'électrode, mais aussi plusieurs contrôles pendant l'intervention : scanner, électrophysiologie et test clinique en fin d'intervention, par le médecin référent en contact avec un patient éveillé : il s'agit d'une chirurgie « *super*-augmentée » !

L'exérèse d'une tumeur cérébrale

L'exérèse d'une tumeur cérébrale (*Fig. 14*), avec repérage des zones du langage pour éviter de les détruire, est encore un bon exemple de l'intérêt de la neuro-navigation. Le but de l'intervention est d'enlever la tumeur tout en préservant les zones du langage. Une fois la tumeur repérée, le chirurgien stimule le cortex cérébral autour de la tumeur pour repérer les zones du langage qu'il faudra préserver.

Il s'agit d'une chirurgie éveillée. C'est le patient qui informe le chirurgien sur la place des centres du langage qui lui faut préserver. La collaboration est étroite entre le patient, l'anesthésiste et chirurgien.

Une fois les zones « précieuses » délimitées, l'exérèse tumorale est réalisée sous microscope, avec le concours de la neuro-navigation qui oriente le chirurgien sur sa position par rapport à la tumeur et par rapport au tissu sain.

Endo-prothèse aortique

Le dernier exemple (*Fig. 15*) concerne la mise en place d'une endo-prothèse fenêtrée (P) aortique pour un anévrisme de l'aorte (A)**.** Il s'agit d'une dilatation de l'artère qui, lorsqu'elle se déchire, conduit à la mort par hémorragie. Les salles hybrides « augmentent » les possibilités d'interventions chirurgicales par l'utilisation intégrée d'une imagerie moderne : amplis de brillance, scanner avec une gestion informatique des déplacements des appareils d'imageries, et recalage robotisé.

Les salles hybrides permettent ainsi la mise en place d'endo-prothèses aortiques par voie vasculaire, à partir d'une ponction d'une ou plusieurs artères « superficielles » dans un environnement chirurgical sécurisé. C'est une chirurgie par l'intérieur qui diminue considérablement la lourdeur de l'intervention à « ciel ouvert » et permet de traiter des patients autrefois contre-indiqués à cause de leur état général.

La salle hybride diminue considérablement les doses d'irradiations du patient et du personnel et l'injection de produit de contraste pour repérer les vaisseaux. Par ailleurs, la voie endo-luminale permet de travailler sans interrompre la vascularisation des organes tributaires de l'anévrisme. Là encore, on retrouve avec quelques nuances la séquence « acquisition, fusion, modélisation 3D, pré-planning, recalage » :

– *acquisition* d'un angio-scanner c'est-à-dire d'un scanner pendant lequel on a injecté un produit contraste ;
– puis *reconstruction en trois dimensions* par le radiologue ;
– et *repérage* des vaisseaux issus de l'aorte qui nourrissent les viscères abdominaux : estomac, rate, intestin, artères rénales droite et gauche. Ces vaisseaux sont repérés non seulement quant à leur origine, mais aussi à leur direction par rapport à l'aorte. Ils serviront à orienter le chirurgien lors de la mise en place de l'endoprothèse aortique.

C'est à partir de ces données que sera construite une prothèse fenêtrée personnalisée sur mesure pour ce patient.

La possibilité de placer une prothèse endo-aortique « sans ouvrir » est un progrès considérable. Il y a encore 5 ou 10 ans, les anévrismes de l'aorte thoracique et de l'aorte sous-rénale étaient traités par une chirurgie ouverte lourde et dangereuse.

Par ailleurs, les salles hybrides sont un gage de sécurité : moins d'irradiation, moins de produit de contraste, pas de chirurgie ouverte et possibilité d'une « conversion » chirurgicale en cas de complication.

Les conséquences de la chirurgie augmentée sur le système de santé

Les conséquences sont très nombreuses.

Blocs opératoires

La structure et l'organisation des blocs opératoires a beaucoup évolué. Les blocs « mono-spécialité » ont tendance à laisser la place à des plates-formes regroupant de nombreuses salles qui, pour certaines, sont dédiées à une spécialité ; mais d'autres sont partagées, en particulier dans le cas des robots multitâches. La complexité des techniques et des organisations conduisent à une organisation de type « industriel », de manière à coordonner les nombreux corps de métier autour de la prise en charge des patients. Il s'agit d'un changement de culture qui ne va pas sans difficultés !

Spécialisation

Les chirurgiens qui autrefois étaient « généralistes » se sont, avec le temps, spécialisés en fonction des organes. La chirurgie « augmentée » a conduit à une hyper-spécialisation, une hyper-fragmentation, à l'intérieur même des spécialités.

Formation des chirurgiens

La formation des futurs chirurgiens a dû s'adapter. Le transfert des connaissances qui se faisait dans le cadre d'un compagnonnage à l'intérieur d'une équipe chirurgicale entre un junior et un senior, repose aujourd'hui sur une organisation académique. Les jeunes chirurgiens profitent de plusieurs savoir-faire au fur et à mesure de leurs stages, d'un enseignement universitaire avec accès à des simulateurs, à des groupes de partages vidéos, et en salle d'intervention, de la possibilité d'intervenir sur un robot à l'aide d'une double console. Cependant, le traditionnel compagnonnage au sein du bloc opératoire reste la référence car la chirurgie est une « école de la rigueur ».

Personnel technique

Le personnel soignant qui accompagne le geste chirurgical est complété par du personnel technique : manipulateur radio, ingénieur, informaticien. L'importance de ces personnels d'appui a profondément changé les relations à l'intérieur des équipes. Le chirurgien n'est plus le seul maître à bord, comme il avait l'habitude de l'être, mais un élément, certes important, mais non suffisant, d'une équipe. La relation de type vertical a laissé place à des échanges horizontaux où chaque membre de l'équipe a sa responsabilité dans le déroulement de l'intervention et dans la prévention des risques. Les rapports d'autorité ont évolué vers des rapports de complémentarité, où il est important de jouer collectif.

Conclusion

En somme, à un fonctionnement vertical des blocs opératoires où le chirurgien était le seul maître après Dieu se substitue un fonctionnement horizontal, où chaque corps de métier possède une part de responsabilité dans la réussite du geste chirurgical : c'est donc un fonctionnement de un pour tous et tous pour un.

La chirurgie est un vieux métier... plein d'avenir !

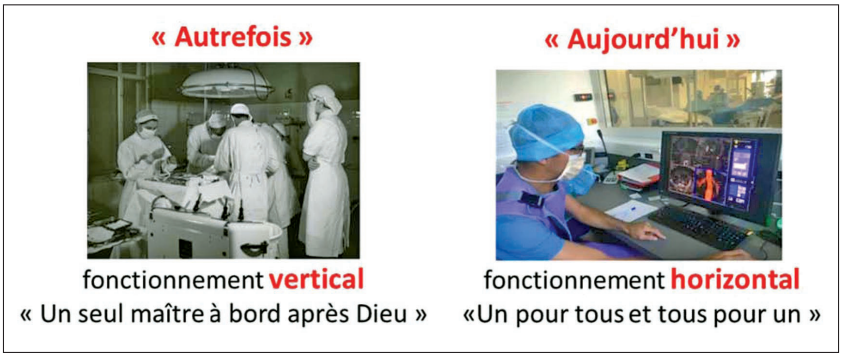


Figure 18. Du fonctionnement vertical au fonctionnement horizontal.

Séance du mardi 15 mars 2022

Communication de Joseph REMILLIEUX, *membre titulaire*

LE TÉLESCOPE SPATIAL JAMES WEBB (*JWST*)

C'est de la base de Kourou, en Guyane, que fut lancé avec succès, le 25 décembre 2021 à 13 h 20, le télescope spatial James Webb (*JWST*), méticuleusement replié dans la coiffe d'une fusée européenne Ariane 5. Le lancement risqué de ce nouveau télescope spatial était un cadeau de Noël pour la vaste communauté des astrophysiciens et ingénieurs qui l'avaient conçu pour remplacer *Hubble*, le fameux télescope en orbite autour de la Terre depuis 1990, et qui a déjà rapporté une impressionnante quantité d'informations sur notre Univers : son âge, son taux d'expansion, ses trous noirs...

Rappelons que l'avantage des télescopes spatiaux sur les télescopes terrestres est, d'une part, de permettre de s'affranchir des effets perturbateurs stochastiques associés à la traversée de l'atmosphère terrestre (bien que l'on sache aujourd'hui de plus en plus efficacement combattre ces perturbations en équipant les télescopes terrestres d'une *optique adaptative*), mais surtout de permettre l'observation d'objets très lointains, émettant dans une gamme de longueurs d'ondes infrarouges qui est totalement absorbée par l'atmosphère terrestre.

Comme la plupart des grands projets scientifiques internationaux, *JWST* avait subi de nombreux retards depuis sa conception en 1990, et aussi des dépassements de budget (le coût final est d'environ 10 milliards de dollars). Ce télescope avait été conçu et réalisé en coopération entre trois agences spatiales : aux États-Unis la *NASA*, en Europe l'*ESA,* et au Canada la *CSA*.

La différence majeure entre les télescopes spatiaux *Hubble* et *JWST* est la capacité de ce dernier à « voir » dans le *moyen-infrarouge* (des longueurs d'ondes de 0,6 à 28 micromètres), une gamme de rayonnement qui est si peu absorbée par les nuages de poussières interstellaires qu'il est possible d'observer les objets les plus éloignés, jusqu'aux premiers-nés de notre Univers, formés quelque 150 à 200 millions d'années après le *Big Bang*. À titre de comparaison, *Hubble* détecte depuis le rayonnement visible, jusqu'au proche-infrarouge seulement (de 0,1 à 2,5 micromètres) ; ainsi, les objets les plus lointains qu'il peut observer sont ceux qui sont apparus 400 millions d'années après le *Big Bang*.

Ces objets primitifs et très lointains sont de très faible luminosité. Ainsi, pour pouvoir les observer, il a fallu équiper *JWST* d'un « miroir principal » de très grande surface : 25 m^2 pour *JWST*, contre 4 m^2 pour *Hubble*. Pour atteindre une telle taille dans un dispositif embarqué, il a fallu segmenter ce miroir pour qu'il puisse être replié sur lui-même, dans le volume nécessairement limité de la coiffe du lanceur : 4,5 m de large sur 10,6 m de haut.

Le miroir principal

Le miroir principal est de forme hexagonale, sa surface est équivalente à celle d'un miroir sphérique de 6,50 m de diamètre. Afin d'être repliable, il est segmenté en 18 petits miroirs, eux-mêmes de forme hexagonale. Chaque miroir élémentaire est constitué d'une feuille de

béryllium recouverte d'un mince dépôt d'or, ce qui assure une excellente réflectivité dans l'infrarouge et permet de minimiser le poids global du miroir. Pour permettre d'atteindre la courbure désirée de chaque petit miroir et pour régler la cohérence globale du miroir principal une fois déployé, chaque élément hexagonal est couplé à six actionneurs.

Contraintes liées à la détection dans l'infrarouge

La vision dans l'infrarouge de *JWST* lui permettra d'observer trois classes principales d'objets :

– des étoiles naissantes au sein de nuages de poussières qui n'absorbent pas l'infrarouge ;
– des objets relativement proches et « froids », tels que les exoplanètes ; l'absence de fusions nucléaires en leur sein leur assure une température inférieure à 7000°K ; ces objets froids rayonnent comme des « corps noir », c'est-à-dire majoritairement dans l'infrarouge (selon la théorie quantique du corps noir de Max Planck) ;
– des objets « chauds », sièges de fusions nucléaires et très lointains : la dilatation de l'univers a transformé les courtes longueurs d'ondes de leur rayonnement initial (dans le visible et l'ultraviolet) en grandes longueurs d'ondes, détectées aujourd'hui dans l'infrarouge.

Dans tous les cas, pour observer sans bruit de fond ces rayonnements infrarouges, il faut que les détecteurs du télescope n'aient dans leur environnement aucune « source chaude » susceptible de rayonner dans leur direction. Aussi, tout l'environnement du télescope *JWST* doit-il être refroidi à de très basses températures, de l'ordre de –235°C. Pour les télescopes infrarouges terrestres, la solution est de réfrigérer l'environnement du télescope, une solution beaucoup trop énergivore dans le cas d'un télescope embarqué, dont la durée de vie doit être de plusieurs années.

Heureusement, dans l'espace (qui se comporte comme un corps noir dont la température n'est que de quelques degrés Kelvin), le refroidissement du télescope se fait « naturellement » en quelques jours, sans aucune dépense d'énergie..., si l'on parvient à le protéger par des écrans voilant les sources thermiques environnantes, en l'occurrence le Soleil et, dans une moindre mesure, la Terre et la Lune.

Il reste à considérer l'énergie nécessaire pour placer en permanence ces écrans en direction du Soleil, de la Terre et la Lune, lors du périple orbital du télescope. L'énergie nécessaire au déplacement continuel de ces écrans aurait limité considérablement la durée de fonctionnement du télescope..., si la décision n'avait été prise de placer *JWST* à 1,5 millions de kilomètres de la Terre, en orbite autour du « Point de Lagrange L2 », contrairement à HUBBLE qui, lui, est en orbite terrestre basse (à 540 km d'altitude). De quoi s'agit-il ?

Pourquoi placer *JWST* autour du Point de Lagrange L2 ?

C'est en 1764 que le mathématicien allemand Leonard Euler, en étudiant les équipotentielles gravitationnelles d'un système newtonien à deux corps, tels que le système Soleil-Terre, mit en évidence trois zones pseudo-stables de l'espace – L1, L2 et L3 – où les forces centrifuges se trouvent être compensées par les forces gravitationnelles. En 1772, le français Joseph Lagrange en découvrit deux autres – L4 et L5. L'usage veut aujourd'hui que ces cinq zones d'un système binaire où la gravité est nulle soient appelées *Points de Lagrange*, notés de L1 à L5.

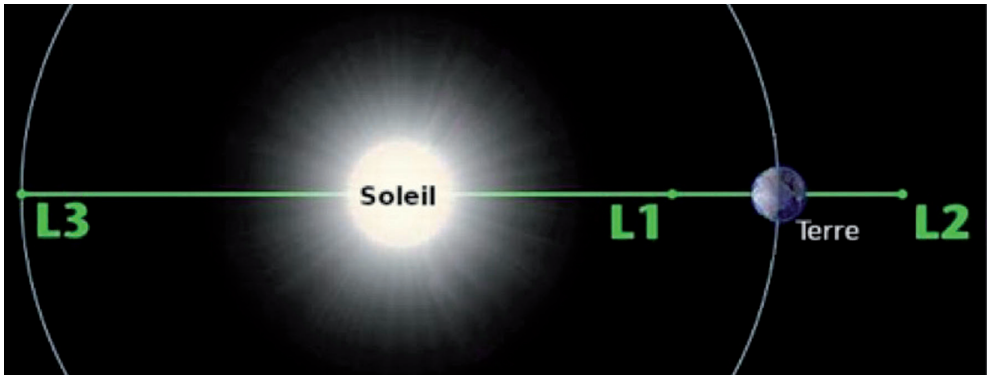


Figure 1. JWST en orbite autour du point L2



Figure 2. JWST déployé dans l'espace (jwst.nasa.org).

Placer *JWST* au point L2 permet d'assurer qu'à tout instant les trois objets (Soleil-Terre-*JWST*) reste parfaitement alignés, et dans l'ordre suivant : *JWST* est à 1,5 millions de kilomètres au-delà de la Terre, la Terre étant elle-même à 150 millions de kilomètres du Soleil (*Fig. 1*).

Cette géométrie particulière a, bien sûr, l'avantage qu'un seul écran fixé au télescope permette que tous les équipements du télescope restent en permanence à l'ombre du Soleil et de la Terre. La fixité de cet écran, après qu'il a été aligné initialement sur l'axe Terre-

Soleil, permet d'économiser l'énergie qui aurait été liée à ses déplacements continuels. Cette économie permet de prévoir une durée de vie de plus de dix ans pour ce télescope. En fait, pour des raisons de stabilité spatiale, *JWST* a été placé en une orbite basse (de l'ordre de la distance Terre-Lune) autour du point L2. La stabilité à long terme de cette orbite est contrôlable par des moteurs à ergol de faibles consommations.

L'inconvénient de cet emplacement près du point L2 est d'être trop éloigné de la Terre pour qu'une opération de sauvetage puisse être envisagée en cas de panne, comme cela avait été le cas pour *Hubble*, beaucoup plus proche de la Terre. En revanche, le fait que la Terre, vue de *JWST*, soit toujours dans la même direction et à la même distance permet d'établir une ligne de transfert de données stable et de haut débit.

L'écran thermique de *JWST*

Pour mettre à l'ombre tout l'environnement instrumental, cet écran doit avoir une envergure de 22 m de long sur 12 m de large, une grande surface qu'il faut, elle aussi, pouvoir replier dans la coiffe du lanceur. Une fois déployé dans l'espace, l'écran est soumis à un très fort gradient de température : (+ 125 °C) côté Soleil, contre (– 235°C) côté instrumentation.

L'écran est composé d'un empilement de cinq feuilles plastiques (en *Kapton*) parallèles, séparées par un espace de vide et recouvertes d'aluminium. Dans l'espace, cet écran est déployé à l'aide de 107 actionneurs. De nombreux essais furent nécessaires avant le lancement, pour que cette opération de déploiement se fasse sans déchirure des différentes feuilles.

Les différentes séquences de déploiement de JWST dans l'espace

Les violentes vibrations subies par le télescope replié au moment du lancement rendaient chacune des étapes de déploiement hautement risquées. En fait, en moins d'un mois, toutes les séquences mécaniques de déploiement dans l'espace se passèrent sans le moindre incident. Un bel exploit !

– 4 jours après le lancement : déploiement des bras porteurs de l'écran thermique ;
– 5 jours après : déploiement des panneaux solaires ;
– 7 jours après : déploiement de toutes les feuilles de l'écran ;
– 10 jours après : mise en place du miroir secondaire qui renvoie la lumière collectée par le miroir primaire vers les instruments d'imagerie et de spectrométrie ;
– 12 jours après : déploiement des deux panneaux latéraux du miroir primaire ;
– 30 jours après : tous les organes sont en place.

Après ce premier mois de mise en place mécanique des différents organes commença le réglage optique, ainsi que la mise en cohérence des 18 hexagones composant le miroir principal. Ce travail se fit en visant une étoile très lumineuse (HD84406). Dès le 11 février 2022, le réglage de tous les actionneurs du miroir principal permit de passer, avec succès, d'une image initialement composée de 18 tâches (autant que d'hexagones élémentaires) à une tâche unique et très ponctuelle. Cela signait le parfait fonctionnement optique du miroir principal, qui fonctionnait comme un miroir unique hexagonal de 25 m^2 (*Fig. 2*).

Le 7 avril 2022, la *NASA* annonça qu'à l'ombre de son écran thermique (aligné sur l'axe Terre-Soleil) le télescope s'était refroidi face au vide cosmique et avait atteint la température

de 7°K, c'est-à-dire (– 266°C). Dès lors purent commencer les différentes étapes de mise en route et de test de tous les instruments embarqués travaillant dans l'infrarouge.

Les instruments embarqués dans *JWST*

Il s'agit de quatre instruments dédiés à la détection dans l'infrarouge :

– une caméra proche-infrarouge ***NIRCam***, équipée d'un coronographe permettant de voiler la lumière d'une étoile, pour pouvoir observer sans éblouissement ses éventuelles exoplanètes ;
– un spectromètre-imageur ***NIRSpec***, équipé d'un mode « multi-objets » et « intégral de champ », permettant d'observer simultanément une centaine d'objets, tout en analysant jusqu'à 900 spectres d'émission ; il faut souligner ici l'apport fondamental des équipes du *Centre de Recherche Astrophysique de Lyon (CRAL)* dans la mise au point de cette technologie innovante d'observation : elle fut initiée par l'équipe de Roland Bacon, et c'est aujourd'hui un chercheur du CRAL, Pierre Ferruit qui est responsable du *NIRSpec* au sein de la collaboration *ESA-JWST* ;
– un spectromètre-imageur ***MIRI***, travaillant lui aussi en mode intégral de champ dans l'infrarouge-moyen ;
– et enfin le spectromètre-imageur ***NIRISS***, travaillant dans le proche infrarouge et couplé avec l'imageur ***FGS***, qui permet de pointer le télescope vers l'objet étudié et ensuite de stabiliser cette direction d'observation.

Tous ces instruments bénéficient des plus récentes méthodes d'imagerie et d'analyse spectroscopiques développées sur les télescopes terrestres, elles ont cependant dû être simplifiées pour répondre aux strictes contraintes de poids et d'encombrement autorisées par le lanceur.

Le 11 juillet 2022, la *NASA* annonça que tous les équipements testés étaient en parfait ordre de marche et le prouvait en publiant une série de premières images prises par le télescope.

Principales missions de recherches du *JWST*

La complémentarité des différents spectromètres-imageurs embarqués dans le télescope permet d'espérer d'importantes découvertes dans trois domaines principaux : aux confins de l'univers observable, la formation des premiers astres, puis des premières galaxies ; dans les nuages denses de poussières, la formation autour d'étoiles naissantes des systèmes planétaires et d'exoplanètes ; et enfin, plus proche, dans le système solaire, la composition des atmosphères planétaires et l'étude des comètes et astéroïdes.

La formation des premiers astres et des premières galaxies

C'est à l'issue de « l'âge sombre », période où l'univers était formé d'atomes neutres, qu'eut lieu la « ré-ionisation » des atomes et qu'apparurent les premiers astres. Cette époque très reculée (environ 500 millions d'années après le *Big Bang*) est accessible aux équipements de JWST car le « décalage vers le rouge » des lumières émises par les premiers astres chauds les fait rayonner aujourd'hui dans la gamme de sensibilité des spectromètres-imageurs du télescope, ce qui n'était pas le cas des détecteurs de HUBBLE.

Cela permettra de tester le modèle standard de la cosmologie et d'élucider le rôle qu'ont pu jouer les premiers trous noirs et particulièrement les trous noirs super-massifs dans la formation des premières galaxies.

L'évolution d'un disque protoplanétaire en une étoile et ses exoplanètes

L'étude des nuages denses de poussières où apparaissent les disques protoplanétaires permettra de suivre la dynamique de l'apparition d'une étoile et l'évolution de son système planétaire : particulièrement l'évolution des masses et des rayons orbitaux de ses différentes exoplanètes. L'analyse spectrale révèlera, en plus, la composition des atmosphères et la force des vents à la surface de ces exoplanètes, dont certaines se révèleront sans doute être des *Super-Terres,* c'est-à dire des exoplanètes rocheuses dont la masse est comprise entre une fois et dix fois la masse de la Terre.

La composition du système solaire

L'étude spectroscopique fine des atmosphères des planètes du système solaire donnera beaucoup d'informations complémentaires sur la force de leurs vents de surface, du cycle de leurs saisons et aussi de leurs éventuelles activités volcaniques. On s'attend aussi à d'importantes informations concernant les ceintures d'astéroïdes et les comètes du système solaire.

Conclusion

Du 25 décembre 2021 au 7 avril 2022 les informations diffusées sur le site de la *NASA* permirent de suivre en ligne une passionnante épopée scientifique : celle du lancement, du déploiement, du placement au point de Lagrange et enfin du refroidissement du télescope *JWST*. Puis il fallut attendre fébrilement jusqu'au 11 juillet pour savoir si ce que « voyaient » les instruments de ce nouveau télescope était vraiment à la hauteur des espoirs des astrophysiciens.

En fait, les professionnels et tous les passionnés d'astrophysique purent assister dès le début de l'été 2022 à un festival d'images astronomiques inédites, prouvant non seulement que *JWST* fonctionnait bien, mais qu'il avait des performances inespérées : il voit des objets beaucoup plus anciens que ceux jamais observés, en particulier un proto-amas de galaxies apparu 600 millions d'années après le *Big Bang* ; ses spectromètres détectent du CO_2 dans l'atmosphère de l'exoplanète WASP-39b (située à 700 années-lumière de la Terre) ; tout près de nous, il observe la planète Jupiter et sa fameuse tache avec une très haute résolution...

À la fin de l'été 2022, l'explosion des publications concernant ces nouvelles données permet d'augurer qu'avec ce nouvel instrument, l'astrophysique vient d'entrer dans une nouvelle ère.

(*Texte revu et mis à jour en septembre 2022*. J.R.)

Séance du mardi 22 mars 2022

Communication de Jacques FAYETTE, *membre titulaire*

LA CONFÉRENCE SUR L'AVENIR DE L'EUROPE

Résumé proposé par J. Fayette (7 mars 2022)

Le 22 février 2022, à la suite de la déclaration de Vladimir Poutine reconnaissant les républiques autoproclamées du Dombass, Ingrida Šimonyté, première ministre de Lituanie, déclarait : « *Ce à quoi nous avons assisté peut sembler surréaliste pour le monde démocratique ; mais la manière dont nous allons répondre déterminera notre avenir pour les générations futures* ». Ursula von der Leyen [Présidente de la Commission européenne] s'exprimait ainsi le 1er mars au Parlement européen : « *La sécurité et la défense européennes ont évolué davantage au cours des six derniers jours qu'au cours des vingt dernières années* ».

La Conférence sur l'Avenir de l'Europe est (ou était) destinée à recueillir les suggestions des citoyens européens par internet et par divers panels et tables rondes associant aussi des élus, pour adapter les institutions européennes aux nécessités des temps. Les États ne partagent pas le même point de vue et douze pays membres estiment (ou estimaient) qu'il ne faut pas modifier les traités.

Dans un premier temps, nous présenterons le fonctionnement actuel des institutions. Nous montrerons notamment que le Conseil européen (réunion des chefs d'État et de gouvernement) est devenu l'organe décisif du système, en violation des traités. À titre d'illustration : les quatre réunions annuelles (une par trimestre) sont devenues quinze en 2020 pendant la crise sanitaire, et les Représentants permanents (Coreper [« Comité des représentants permanents des gouvernements des États membres de l'Union européenne »]) assurent une part croissante de la direction de l'Union [1], la gestion quotidienne.

Dans un deuxième temps nous présenterons les résultats de divers sondages d'opinion (Eurobaromètre) montrant globalement l'attachement des citoyens européens à la construction européenne et l'insatisfaction sur la manière dont elle est gérée. Nous verrons également comment le Parlement européen veut s'affirmer politiquement.

Dans un troisième temps nous décrirons l'architecture de la Conférence pour l'Avenir de l'Europe voulue par le Président français dans sa lettre de mars 2019 à tous les Européens [2], et les résultats provisoires de ses travaux présentés à Strasbourg les 11 et 12 mars 2022.

Bien entendu les événements actuels vont modifier en profondeur le résultat de cette consultation qui peut sembler dépassée. Notre conclusion tentera donc de dresser le contour de cette puissance européenne en voie de construction, des chimères d'hier deviennent des réalisations urgentes et réalisables [3].

* * *

1. J.-G. Giraud, févr 2022, « Réforme de la gouvernance de l'Union », *Amis du Traité de Lisbonne*.

2. E. Macron, 4 mars 2019, *Pour une renaissance européenne*. Récupéré sur https://www.vie-publique.fr/discours/268209-emmanuel-macron-4032019-construction-europeenne-renaissance

3. E. Cohen, R. Robert, 4 mars 2022, « Europe : naissance d'une puissance », *Telos*, p. 4.

Compte rendu de la séance académique du 22 mars 2022 (extraits)

[... le conférencier du jour, notre confrère Jacques FAYETTE...]

La Conférence sur l'Avenir de l'Europe est une initiative commune des États de l'Union européenne (UE), qui vise à consulter largement les citoyens européens pour examiner les priorités de l'Europe, les défis auxquels elle est confrontée et l'avenir du projet européen. Cette initiative répond à une préoccupation sur l'avenir de l'Europe, telle qu'elle est exprimée par exemple par Guy Verhofstadt en septembre 2021 : *« Faute d'une coordination suffisante, l'Europe, dans sa forme actuelle, ne survivra pas au XXIe siècle ».* La Conférence est placée sous la présidence commune des présidents du Parlement européen, du Conseil et de la Commission européenne.

1. Dans un premier temps, J. Fayette présente le fonctionnement actuel des institutions de l'UE. De sa présentation très fouillée, on peut retenir une caractéristique, qui est le poids croissant du Conseil européen, qui rassemble les chefs d'État ou de gouvernement des vingt-sept États membres de l'UE, ainsi que le président du Conseil européen et la présidente de la Commission européenne. Ce poids croissant, dont témoigne par exemple l'accroissement du nombre de réunions (les quatre réunions annuelles statutaires sont montées jusqu'à quinze pendant la crise sanitaire), doit s'interpréter comme le signe de l'évolution vers une Europe de plus en plus inter-gouvernementale.

2. J. Fayette présente ensuite l'état des opinions publiques, appréciées grâce à des sondages d'opinion (eurobaromètres) ; celles-ci sont à la fois de manière générale largement favorables à l'Union européenne mais critiques quant à son fonctionnement.

3. Enfin, J. Fayette présente le fonctionnement de la Conférence pour l'Union européenne. Cette vaste consultation porte sur quatre thématiques :

(i) économie, justice sociale et emploi,
(ii) démocratie européenne,
(iii) changement climatique et santé,
(iv) l'UE dans le monde et migrations,

et elle s'organise sur la base de plateformes numériques, de panels de citoyens, d'événements décentralisés et de séances plénières. La quatrième séance plénière se réunira les 25 et 26 mars 2022 ; elle examinera les recommandations présentées par les citoyens et, à l'issue de ses débats, présentera des propositions au conseil exécutif. À titre d'exemple de proposition (en l'occurrence à peu près irréalisable), on peut citer l'élection du président de l'UE au suffrage universel.

Trois facteurs sont venus interférer avec la Conférence : la crise sanitaire et le plan de relance européen, le changement de majorité en Allemagne et, tout récemment, la guerre en Ukraine. Ces événements d'urgence (pour le premier et le dernier) créent une situation nouvelle, qui pourra justifier la phrase de Jean Monnet : « *Les hommes n'acceptent le changement que dans la nécessité et ne voient la nécessité que dans la crise* ».

Jacques Fayette termine sa communication en rappelant les événements qui ont amené à la guerre en Ukraine, et en s'interrogeant sur l'avenir de l'Union européenne et sur la façon dont pourra évoluer « la fraternité européenne » célébrée par Victor Hugo au Congrès International de la Paix en 1849. Dans la situation actuelle de crise grave – et J. Fayette reprend les paroles de la première ministre de Lituanie le 22 février 2022 –,

« *la manière dont nous allons répondre déterminera notre avenir pour les générations futures* ».

[...]

Nathalie Fournier, Secrétaire générale de la Classe des Lettres
et Laurent Thirouin, Secrétaire général adjoint

Séance du mardi 29 mars 2022

Communication de Nicole DOCKÈS, *membre titulaire*

QUAND L'ÉGLISE INTERDISAIT L'ENSEIGNEMENT DU DROIT ROMAIN
Une controverse entre académiciens

Le 11 novembre 1880, chargé du discours de la rentrée solennelle des cinq facultés de Lyon[1], Exupère Caillemer, doyen de la faculté de droit de Lyon, choisit un thème d'histoire du droit, plus à même, pensait-il, d'intéresser l'auditoire qu'une aride question juridique. Il voulait développer un sujet qu'il avait déjà un peu abordé dans une conférence précédente à Paris, à la réunion des sociétés savantes, présidée par Jules Ferry, alors ministre de l'Instruction publique[2].

Le sujet de la controverse

De quoi s'agissait-il ? d'expliquer pourquoi par la décrétale *Super Speculam*[3], adressée à l'Église de Paris le 11 mai 1219, le pape Honorius III, entre autres directives, avait interdit l'enseignement du droit romain à Paris et dans les villes voisines. Cette question semble un peu ancienne pour passionner les foules en 1880 et, avouons-le, encore plus en 2022 ! En réalité, en 1880, Caillemer avait trouvé une interprétation nouvelle à cette interdiction souvent mal comprise[4]. Aujourd'hui, le sujet a un double intérêt. Pour notre Académie, il est amusant car il a été l'objet d'un débat scientifique virulent entre deux de nos anciens confrères, Exupère Caillemer et Henri Beaune[5]. Pour les historiens du droit, cette *vexata quaestio* semble enfin avoir trouvé une solution consensuelle depuis peu. En effet, au cours des siècles passés, elle a donné lieu à toute sorte d'interprétations et de commentaires. Le texte est paradoxal. Pourquoi cette interdiction à une époque que l'on a souvent définie comme celle de la renaissance du droit romain ? Pourquoi cette interdiction par un souverain pontife alors que les lois romaines avaient été conservées grâce aux clercs ? Nombreux sont les auteurs de l'ancien droit à s'être interrogés sur les raisons de cette prohibition, et au XVI^e^ siècle, l'un d'entre eux, Étienne Pasquier, juriste, l'auteur des *Recherches de la France,*

1. Théologie, droit, médecine, sciences et lettres ; on ne parlait pas encore d'université car les universités ne furent recréées qu'en 1896.

2. 17 avril 1879, Exupère Caillemer, « L'enseignement du droit civil en France vers la fin du treizième siècle », *N.R.H.D.(Nouvelle Revue historique du droit français et étranger),* 1879, p. 599-614.

3. Dans le registre d'Honorius III, *Super Speculam* ; mais ensuite, dans la compilation ordonnée par Grégoire IX, l'*incipit* est modifié en *Super Specula* ; voir Georges Digard, « La papauté et l'étude du droit romain au XIII^e^ siècle, à propos de la fausse bulle d'Innocent IV *Dolentes* », Bibl. École des chartes, 1890, t. 51, p. 382, n.1.

4. Exupère Caillemer, « Le Pape Honorius III et le droit civil », *Rentrée solennelle des cinq facultés,* lundi 15 novembre 1880, Lyon, Mougin-Rusand, 1881, p. 3-32.

5. Voir nos notices dans *Dictionnaire historique des Académiciens de Lyon*, D. Saint-Pierre (dir.), éd. de l'Académie, Lyon, 2017, p. 111-115 (H. Beaune), 257-262 (E. Caillemer).

longue réflexion sur l'histoire politique et culturelle de la France, avait noté avec sagesse que quelle que soit la lecture que l'on en fasse, cette décrétale était tellement ambiguë, qu'on ne pouvait en déceler les motifs[6]. Comme, aujourd'hui, une explication apparaît convaincante, l'étudier donne un joli exemple du difficile métier d'historien du droit.

Quelle qu'en soit la cause que nous allons essayer de retrouver, il est certain que l'interdiction d'enseigner le droit romain à Paris sous peine d'excommunication fut respectée. Comme l'écrivit dès 1852, Firmin Laferrière « en histoire les textes ne valent que selon les faits »[7]. Ici, les faits sont clairs : après 1219, il n'y eut à Paris que quelques très rares cours sur les *Institutes* ou sur le *Digeste* de Justinien, base de toutes les études de droit romain. Plus ou moins publics, plus ou moins privés, jamais ces enseignements ne furent complets et stables, jamais ils ne permirent d'obtenir des diplômes de bachelier, licencié et encore moins de docteur *in utroque iure*[8]. Pour être gradué en droit, il fallait aller dans d'autres universités, comme celle d'Orléans. Sont présentées comme tout à fait exceptionnelles les dispenses qui ont autorisé au XVIe siècle de grands juristes comme François Bauduin, François Hotman ou le célèbre Jacques Cujas – qui reçut même l'autorisation de « graduer » – à donner temporairement quelques leçons de droit romain à Paris. S'il fallait une preuve supplémentaire de l'absence d'études juridiques et d'une école de droit à Paris, soulignons que cette ville avec une université active ne produisit aucune œuvre juridique importante jusqu'au XVIIe siècle ; même en droit canonique, faute d'une sérieuse culture juridique, il n'y eut pas de commentaire de valeur[9]. Il fallut attendre une ordonnance royale de 1679 pour que le droit romain et les romanistes puissent enfin trouver leur place au sein de l'université de Paris.

Les tensions entre catholiques et républicains à la fin du XIXe siècle

À l'époque de la controverse entre Caillemer et Beaune, les relations entre la République et les catholiques étaient particulièrement tendues.

1880 est l'année où, pour lutter contre un enseignement souvent antirépublicain, le gouvernement décréta la dissolution de l'ordre des jésuites en France, ainsi que celle des congrégations non autorisées[10]. Comme la plupart des congrégations refusèrent de demander l'autorisation administrative, cette décision fut suivie d'expulsions de leurs locaux des récalcitrants, expulsions d'autant plus choquantes que la force était souvent requise. À Lyon, Henri Beaune fit partie de ceux qui vinrent soutenir moralement les expulsés.

Lorsque Caillemer analysa la décrétale *Super Speculam* comme un acte d'hostilité de l'Église à l'égard du droit romain[11], Henri Beaune y vit une critique malveillante de la papauté et prit la plume pour le contredire et démontrer que l'Église avait toujours favorisé

6. Étienne Pasquier, *Recherches de la France,* [rédigé à partir de 1560] Liv. IX, chap. XXXVI, in *Œuvres*, t. 1, Amsterdam, Les libraires associés, 1723, p. 983.

7. Firmin Laferrière, *Histoire du droit français,* t. IV, Livre 5, Paris, Lib. de jurisprudence de Cotillon, 1852-1853, p. 334

8. Dans les deux droits, civil (*i.e.* romain) et ecclésiastique.

9. Gérard Giordanengo, « Résistances intellectuelles autour de la Décrétale *Super Speculam* », *Histoire et société, Mélanges offerts à Georges Duby*, vol. III, Publ. Univ. de Provence, 1992, p. 146.

10. Par deux décrets du 29 mars 1880.

11. Exupère Caillemer, 1881, *op. cit.* p. 22.

la diffusion du droit romain, comme celle de toute science [12]. La dispute était savoureuse car ce professeur d'histoire du droit de la faculté catholique de droit de Lyon se dressait contre le doyen de la faculté de droit d'État de la même ville. Les deux facultés étaient très récentes. Le 12 juillet 1875, la loi sur la liberté de l'enseignement supérieur avait été arrachée de haute lutte et, immédiatement, avait été programmée la création d'une faculté catholique de droit à Lyon par des hommes comme Lucien Brun, brillant avocat, député légitimiste à l'origine de la loi, et le bâtonnier Paul Brac de La Perrière, ami de Frédéric Ozanam et président des conférences Saint-Vincent-de-Paul de Lyon. Paul Brac de La Perrière devint le premier doyen de la faculté catholique de droit et le demeura jusqu'à son décès en 1894. Antoine Gailleton**,** président de la commission municipale de Lyon, s'inquiéta à l'idée de voir une faculté catholique attirer tous les futurs juristes lyonnais qui jusqu'ici devaient s'expatrier pour obtenir leurs diplômes [13]. Soutenu par l'inspecteur général des facultés de droit, Charles Giraud, il obtint la création d'une faculté de droit d'État à Lyon qui, à la hâte, ouvrit ses portes en même temps que la faculté catholique [14]. À la tête de cette nouvelle faculté, Charles Giraud avait conseillé de nommer un jeune et brillant professeur, passionné d'histoire, Exupère Caillemer ; celui-ci, qui au mois d'août avait eu le chagrin de perdre sa femme morte en couches, se consacra à ses travaux et à sa faculté ; en quelques années, il en fit la seconde faculté de droit de France par le nombre d'étudiants et par les résultats obtenus aux concours généraux. Il en resta doyen jusqu'à sa retraite en 1909. Malgré les conseils de calme d'Henri Wallon, ministre de l'Instruction publique en 1875 [15], les deux facultés ne cachaient pas une certaine rivalité.

En 1880, Exupère Caillemer, normand d'origine, qui avait commencé sa carrière de professeur à Grenoble, faisait déjà partie de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Dès 1876, présenté par Paul Rougier, l'ancien directeur de la Petite École de droit qu'il avait intégré dans la nouvelle faculté de droit en lui confiant le cours d'économie politique, ce jeune doyen, déjà membre de plusieurs académies, avait été élu dans notre compagnie ; deux fois président, en 1887 et en 1909, il en fut un membre très actif.

Fils d'un avocat dijonnais, neveu de Bénigne Poncet, professeur à la faculté de droit de Dijon, Henri Beaune avait commencé une brillante carrière de magistrat parquetier ; en 1877 il était procureur général près la cour de Lyon ; grâce au président Mac Mahon, il fut même pressenti pour être procureur général près la Cour de cassation. Mais sa carrière s'arrêta brusquement ; catholique intransigeant et monarchiste, il fit partie des premiers magistrats victimes de l'épuration des parquets (10 février 1879). Comme il publiait depuis

12. Henri Beaune, « L'enseignement du droit romain et la papauté », *R.C.I.D.,* 1881, p. 1-41.

13. Il y avait cependant à Lyon depuis quelques années, dirigée par Paul Rougier, une Petite École de droit qui préparait les étudiants en droit ; mais, en l'absence de faculté de droit sur place, ils devaient aller passer leurs examens dans d'autres villes. Voir Nicole Dockès-Lallement, « Aux origines de la faculté de droit de Lyon », *Mém*. 2013, Lyon, 2014, p. 53.

14. 15 novembre 1875, pv d'ouverture de la faculté catholique de droit dont les cours débutent le 25 novembre suivant (Je remercie Daniel Moulinet, spécialiste de l'histoire de l'Université catholique de Lyon, qui m'a fourni de nombreux renseignements). Les cours de la faculté de droit d'État instituée le 29 octobre commencent le 15 novembre.

15. Cité par Stéphanie Montibert, *La naissance des Facultés catholiques de Lyon (1875-1880)*, Mémoire de maîtrise, Lyon 2, juin 1994, p. 98 et par Daniel Moulinet, « Regard sur l'histoire de la faculté de droit », *Rev. de l'Université catholique de Lyon,* n° 31, juin 2017, p. 3.

longtemps des travaux historiques, le cardinal Caverot, archevêque de Lyon, chancelier de la toute nouvelle université catholique, le nomma professeur d'histoire du droit et de droit constitutionnel (1re leçon de droit coutumier le 11 février 1880)[16]. La controverse lui donna un certain prestige dans les milieux catholiques conservateurs. Peu après, en 1884, il fut élu membre de notre Académie. Le père Léon Roux qui le présenta souligna son érudition et le fait qu'il était « animé du souffle critique de l'esprit moderne » (séance du 25 novembre 1884). Henri Beaune fut aussi deux fois président de notre Académie, en 1897 et en 1900. En 1894, au décès de Paul Brac de la Perrière, il devint doyen de la faculté catholique de droit et le resta jusqu'à sa mort en 1909.

* * *

Avant d'essayer de conclure cette controverse (III), il faut exposer les arguments des deux principaux protagonistes, qui tous deux présentaient de nombreuses preuves à l'appui de leur thèse (I et II).

I. La thèse d'Exupère Caillemer : l'hostilité de l'Église à l'égard de la science juridique

Comme beaucoup d'universitaires français, après la défaite de 1870, Caillemer fut animé par un patriotisme fervent au service duquel il mit son savoir scientifique. Il s'efforça de démontrer l'excellence de la tradition juridique française. Appuyé sur de solides recherches, notamment sur la lecture de manuscrits juridiques souvent méconnus comme ceux conservés à la bibliothèque municipale de Lyon (VIIIe-IXe siècles), sur bien des points, il apporta des éclairages novateurs.

Comment le droit romain devint une science en France

Caillemer critiqua les historiens de l'époque romantique qui avaient cru à tort que, pendant les siècles obscurs du Moyen Âge, dans ce qui allait devenir le royaume de France, les lois romaines avaient été oubliées. Pour comprendre cette erreur, il faut rappeler comment le droit romain s'est élaboré et s'est transmis. Pendant dix siècles – cinq siècles avant notre ère et cinq siècles après notre ère –, les lois romaines s'étaient ajoutées les unes aux autres sans jamais être abrogées ; pour s'y retrouver, il fallait s'adresser à de savants jurisconsultes dont les réponses prirent valeur officielle. Au début du VIe siècle, devant l'abondance de la législation républicaine, puis impériale, et des réponses des jurisconsultes, l'empereur Justinien commanda un vaste travail de synthèse et d'élagage. Les textes furent regroupés par matière en trois recueils, les lois encore en vigueur dans le *Code,* les avis des grands jurisconsultes dans le *Digeste* ; enfin les *Institutes*[17] proposèrent un exposé simple de l'ensemble du droit romain du VIe siècle, respectant la législation impériale récente, inspirée par les principes chrétiens. Les trois recueils formèrent un ensemble baptisé plus tard *Corpus iuris civilis*.

Du côté occidental, les compilations de Justinien furent assez ignorées ; l'empire romain laissa place à différents royaumes germaniques et l'on se référait à des sources plus simples.

16. Daniel Moulinet.

17. Inspirées des *Institutes* de Gaius dont elles reprennent le plan – les personnes, les biens, les obligations, la procédure –, plan qui est encore celui de notre code civil.

Elles furent redécouvertes à la fin du XI^e^ siècle et formèrent la base d'un incontestable épanouissement des études juridiques, parallèle à la renaissance intellectuelle. Avec le *Corpus iuris civilis*, beaucoup plus complet et plus subtil que les résumés utilisés auparavant, le droit qui jusqu'alors était envisagé comme une simple branche auxiliaire de la dialectique et de la rhétorique, devint une science noble, une science à part entière ; avant même la création des universités, il fut étudié un peu partout dans le royaume, notamment par des clercs, à Lyon par exemple**.** Caillemer citait avec fierté les excellents commentaires rédigés par des auteurs français, largement utilisés dans les premières facultés de droit européennes qui se multiplièrent peu après. La plupart du temps, les professeurs de droit étaient des clercs. Combien d'évêques ou d'abbés sont devenus de savants romanistes, puis conseillers des princes et des rois ou papes ! Les clercs sont séduits par la logique et la clarté des principes de justice et d'équité des jurisconsultes romains.

Au XII^e^ siècle, dans l'effervescence des études juridiques, l'exemple des collections justiniennes inspira une compilation des textes de droit canon. Sous la direction d'un moine appelé Gratien, furent rassemblés par matières les canons des conciles, les décrétales des papes, et même certaines lois germaniques concernant le clergé. En cas de discordance des textes ainsi rapprochés, Gratien proposait une solution. Ce travail est connu sous le nom de *Décret de Gratien* (*Concordia discordantium canonum)* et demeura jusqu'en 1917 une des principales sources de droit canonique.

Ainsi dans les écoles de droit, instituées souvent auprès des évêques, étudiait-on les « deux droits » : le « droit civil » (*i.e.* le droit romain) et le droit canonique. Et bientôt, au sein des jeunes universités fondées le plus souvent par l'autorité pontificale, se créèrent des facultés de droit.

Comment l'Église a freiné la diffusion du droit romain

Alors, souligna Caillemer, la hiérarchie ecclésiastique commença à s'inquiéter ; les clercs s'intéressaient trop au droit civil et négligeaient la théologie et les saintes écritures. Saint Bernard de Clairvaux pensait que les juristes étaient des bavards et des menteurs. Il semblait que moralement il fallait choisir : être juriste ou être théologien.

Au XII^e^ siècle, devant le succès des études juridiques, défense fut faite aux moines de quitter leur couvent pour aller étudier le droit civil. Au début du XIII^e^ siècle, lorsque Honorius III fut élu pape, il décida d'étendre l'interdiction faite aux réguliers à tous les clercs séculiers qui avaient charge d'âmes. Or, pour les protéger des rigueurs de sa police et pour les attirer, Philippe Auguste avait accordé aux étudiants parisiens le privilège du for, c'est-à-dire le privilège d'être jugés comme tous les clercs par les tribunaux ecclésiastiques, réputés plus rationnels et moins rigoureux que les tribunaux laïcs. Pour Caillemer, l'interdiction d'enseigner le droit romain à Paris fut une conséquence de l'extension du privilège de for aux étudiants. Considérés comme des clercs, ils ne devaient pas étudier le droit romain. Ainsi, expliqua-t-il, l'une des premières universités instituées fut privée pour de longs siècles d'une science nouvelle et formatrice.

Pour appuyer sa démonstration, Caillemer ajouta que la décrétale d'Honorius III ne fut pas un acte isolé, adressé à la seule Église de Paris. Selon l'un des maîtres de l'École historique du droit, Friedrich Carl von Savigny, elle a été envoyée ensuite en Suède, à Venise et ailleurs

jusqu'en 1225[18]. En outre, il cita une décrétale de 1254 due à Innocent IV, *Dolentes*, qui aurait essayé d'étendre l'interdiction du droit romain à l'Angleterre, l'Écosse, le pays de Galles, l'Espagne et la Hongrie, sans résultat[19]. Il en déduisit que se développa au sein de l'Église une véritable hostilité à l'enseignement du droit romain, science juridique par excellence.

Avec un parti-pris qu'il ne cache guère, Caillemer estimait que ce fut grâce aux légistes, ces fameux conseillers des rois de France de l'époque médiévale, que se développa l'étude du droit romain. Il en profita pour faire l'apologie de ces hommes nourris de droit public romain ; ils avaient soutenu le roi dans sa lutte contre les grands féodaux et permis au pouvoir royal de devenir indépendant de l'Église. En outre, ils avaient su malgré tout mettre des limites au pouvoir politique en créant les États généraux. *Quod omnes tangit ab omnibus tractari (et approbari) debet* – « *Ce qui concerne tout le monde doit être discuté (et approuvé) par tout le monde* »[20]. Caillemer voyait en eux des théoriciens de la démocratie et concluait qu'il était heureux que la décrétale *Super Speculam* n'ait pas été imposée partout, que le droit romain ait pu être étudié dans le royaume et qu'il y ait eu des dispenses pour Paris même.

II. La thèse d'Henri Beaune : l'hostilité du roi à l'égard du droit romain

Devant une telle conclusion et l'apologie des légistes, bêtes noires de la tradition catholique[21], on comprend la réaction d'Henri Beaune. Persuadé de l'influence bénéfique de l'Église sur l'évolution des coutumes de l'ancien droit français, il publia un long article dans la *Revue catholique des institutions et du droit* fondée à Lyon en 1873 par Lucien Brun et le père Jules Sambin. Il y restait courtois mais attaquait divers arguments de Caillemer[22]. Cette intervention ne passa pas inaperçue ; à Lyon, elle fut l'objet d'un long compte rendu laudatif dans *Le Salut public* du 25 février 1881, signé AZ, c'est-à-dire Léopold Niepce, conseiller à la cour d'appel de Lyon, président de la Société historique, archéologique et littéraire de Lyon[23]. Il témoignait que le discours de Caillemer avait été compris comme une preuve supplémentaire du fossé qui séparait l'Église de la société civile ; il aurait entendu à la sortie de la rentrée solennelle de facultés plus d'un auditeur affirmer : « *oui, l'Église est l'éternelle ennemie de la société civile, et M. Caillemer l'a prouvé une fois de plus* »[24]. À Lyon, les arguments de Caillemer avaient enfiévré le conflit entre catholiques et républicains. Beaune

18. Voir Savigny, cité par Exupère Caillemer,1881, *op. cit.* p. 25, n.1.

19. Cet argument s'effondra de lui-même ; il s'agissait d'une fausse décrétale, voir Georges Digard, *op. cit.*

20. Adage souvent désigné par Q.o.t. (*Quod omnes tangit*).

21. Il est superflu de rappeler le conflit entre Boniface VIII et Philippe le Bel, qui fut l'occasion de la première réunion de ce qui devait devenir les États généraux et entraîna l'attentat d'Agnani.

22. Henri Beaune, *op. cit.* Sur cette revue, voir Catherine Fillon, « La Revue catholique des institutions et du droit, le combat contre-révolutionnaire d'une société de gens de robe (1873-1906) », in H. Leuwers, J.-P. Barrière, B. Lefebvre, *Élites et sociabilité au XIXe siècle,* p. 199-218. https://books.openedition.org/irhis/286?lang=fr

23. Léopold Niepce en est président de 1871 à 1882.

24. A.Z. (Léopold Niepce), « L'enseignement du droit romain et la papauté par M. Henri Beaune », extrait du *Salut public* du 25 fév. 1881, Lyon, Impr. du Salut public, 1881, p. 15.

vola au secours du parti catholique et les réfuta en partie. Il lui était facile de rappeler les liens qui unissaient l'Église et le droit romain ; il ajouta que l'interdiction d'enseigner le droit romain à Paris répondait à une demande royale.

L'Église et le droit romain, une connivence indiscutable

Dans son article, Beaune estimait que Caillemer serait seul à prétendre que l'Église craignait le droit romain au XIIIe siècle. Dans un premier temps, l'Église avait grandi sous l'empire romain, protégée par le droit romain et avait conservé ses lois, devenues son droit personnel à travers les siècles troublés du haut Moyen Âge. Dans les siècles suivants, le droit romain a été enseigné d'abord dans les écoles épiscopales et abbatiales car il était nécessaire pour comprendre les règles du droit canon ; la plupart des professeurs de droit romain se recrutaient parmi les clercs. Il ajouta que de nombreux papes furent d'éminents juristes *in utroque iure*. Innocent IV, lui-même auquel on a imputé la décrétale *Dolentes* de 1254, créa en 1245, lors du concile de Lyon, alors qu'il était en conflit avec l'empereur Frédéric II, un *studium* de droit romain et de droit canonique qui devait rester auprès du Saint Siège[25]. Beaune cite plusieurs auteurs qui pensaient que l'Église avait encouragé la propagation du droit romain[26]. Sans l'Église comment se serait perpétué le droit romain ? Tout ceci prouve l'interdépendance entre l'Église et le droit romain à l'époque médiévale. Ce point est incontestable et Caillemer, comme bien d'autres historiens, le reconnaît.

Super Speculam*, résultat de l'hostilité du roi de France au droit romain*

Alors comment expliquer la décrétale *Super Speculam* ? Beaune connaissait les diverses explications suggérées au cours des siècles. Il écarta rapidement celles qu'il estimait peu convaincantes et reprit une thèse que venait de rappeler Adolphe Tardif, archiviste et historien du droit[27]. Selon ce dernier, cette interdiction avait été demandée à Honorius III par le roi de France Philippe Auguste**.** Comme l'avaient fait avant lui certains auteurs de l'ancien droit, Tardif se référait à une ordonnance rendue par Philippe le Bel en juillet 1312, presque un siècle après *Super Speculam*. Par ce texte, Philippe le Bel réorganisait l'université d'Orléans où l'on enseignait le droit romain ; dans l'exposé des motifs, il affirmait :

> « *nos prédécesseurs ont doté de plusieurs privilèges l'université de Paris consacrée principalement à la théologie et aux arts libéraux qui préparent à cette étude et ils ont pris soin de faire confirmer ces privilèges par le siège apostolique... Pour que l'enseignement de la théologie y fît plus de progrès, nos prédécesseurs n'ont pas permis qu'on y enseignât les lois séculières, ou droit civil, et ils ont même obtenu du siège apostolique l'interdiction de cet enseignement sous peine d'excommunication* »[28].

Selon cet exposé des motifs de l'ordonnance de 1312, la décrétale *Super Speculam* n'était pas le résultat d'une hostilité d'Honorius III à l'égard du droit romain, ce serait Philippe Auguste qui l'aurait réclamée pour arrêter les progrès du droit romain. Donc, expliquait Beaune, la

25. Henri Beaune, *op. cit.*, p. 5-8 ; 12 ; 13 et 38-39. Gérard Giordanengo, 1992, *op. cit.,* p. 144.

26. Notamment Adolphe Tardif (voir infra note sq.) et Paul Gide (voir *infra* n. 46), mais il fait une interprétation extensive de leurs écrits.

27. Adolphe Tardif (1824-1890), « Note sur une bulle d'Honorius III relative à l'enseignement du droit romain dans l'université de Paris », *N. R. H. D.*, 1880, p. 291-294.

28. *Ordonnances des rois de France*, t.1, p. 502 ; traduction de Tardif *op. cit.*, p. 293.

prohibition qui révoltait Caillemer ne venait pas de la volonté du Saint Siège mais de la royauté [29].

À partir de là, Henri Beaune énumérait les raisons qu'avait la royauté de se méfier du droit romain. Au Moyen Âge, l'opinion publique n'était pas favorable au droit romain, accusé d'être trop subtil, d'alourdir les procédures, de laisser les pauvres plaideurs à la merci d'avocats plus ou moins honnêtes qui ne pensaient qu'à s'enrichir. Le roi, comme les grands barons du royaume, préférait soutenir les coutumes qui étaient nées d'un usage commun aussi bien sur son domaine que dans les provinces du nord du royaume. D'ailleurs, le parlement de Paris interdisait aux avocats parisiens d'invoquer le droit romain (arrêt de 1277). Selon le texte même de la décrétale, le droit romain était inutile à Paris et dans certaines provinces du royaume ; les affaires séculières s'y réglaient grâce aux coutumes ; les affaires religieuses selon le droit canon [30].

Partisan du droit coutumier, Beaune trouvait normal que le roi, pour défendre ses vassaux et ses sujets et pour protéger le droit coutumier local, eût demandé le soutien du pape afin de ralentir l'étude du droit romain [31]. Il concluait en rappelant que l'Église avait toujours été la protectrice des sciences et du savoir et qu'elle avait été un facteur de conservation des études romanistes [32]. Les termes de la controverse étaient clairement posés. Comment réagirent les historiens du droit ? Il faut noter que dans un premier temps, un grand nombre d'entre eux estimèrent que la royauté française avait tout intérêt à se méfier du droit romain, puis progressivement l'interprétation des causes de *Super Speculam* se modifia et, à la fin du siècle dernier, aboutit à un consensus [33].

III. La construction du consensus

Aux arguments de Tardif et de Beaune, qui pensaient que Philippe Auguste et ses proches vassaux voulaient défendre le droit coutumier, de nombreux historiens du droit en ajoutèrent un autre qui fut répété pendant presque tout le XXe siècle. Cependant, dès la fin du XIXe siècle, quelques historiens du droit s'écartèrent de cette explication.

La protection du droit coutumier et la crainte des prétentions impériales : une doxa *contestable*

L'exposé des motifs de l'ordonnance de juillet 1312 de Philippe le Bel devint une référence, symbole du nationalisme juridique exacerbé de la fin du XIXe siècle. La doctrine majoritaire avait trouvé de bonnes explications ; les rois de France ne voulaient pas du droit romain pour deux raisons. Invoquée par Henri Beaune, la première se trouve dans le texte de la décrétale : Paris et ses environs étaient pays de coutume, le droit romain y était inutile. Philippe le Bel, comme son ancêtre Philippe Auguste, aurait voulu conforter le droit national. D'ailleurs, dans le préambule de l'ordonnance de 1312, il s'affirmait comme celui qui validait le droit et ajoutait que si le droit romain s'appliquait dans certaines régions du

29. Henri Beaune, *op. cit.* , p. 24

30. Henri Beaune, *op. cit.*, p.26-32.

31. Henri Beaune, *op. cit.*, p.32-33.

32. Henri Beaune, *op. cit.* p. 40.

33. Voir une bibliographie sur les interprétations de *Super Speculam*, Jean-Marie Carbasse, « Le royaume et l'Empire, quelques jalons médiévaux », *Rev. Hist. Fac. Droit*, 1998, p. 25, n. 28.

royaume, c'était en tant que tradition coutumière locale et par permission spéciale royale. La seconde raison était que le roi ne voulait pas d'un droit qui était celui de l'empire germanique, donc un droit étranger qui pourrait être invoqué pour justifier les prétentions de l'empereur à s'imposer comme supérieur aux rois et princes européens ; ce qu'il tenta parfois[34]. Au XVIIIe siècle, un homme que notre Académie connaît bien, le président Bouhier du Parlement de Bourgogne, écrivait qu'en Italie, à l'époque de Philippe le Bel, certains juristes avaient même prétendu que si, en fait, le roi de France ne reconnaissait pas de supérieur au temporel, selon le droit romain, il était soumis à l'empire[35]. Bouhier trouvait cette prétention absurde mais comprenait l'inquiétude du roi à l'égard des lois romaines.

Ces deux raisons semblaient si logiques qu'elles furent reprises dans la plupart des manuels[36] et même dans les livres de philosophie du droit ; elles furent enseignées jusqu'à la fin du XXe siècle.

Pourtant cette *doxa* se heurtait à de solides objections déjà formulées par d'excellents auteurs. Si le droit romain était si dangereux pour le pouvoir royal et les coutumes, pourquoi était-il enseigné dans le reste du royaume où fleurissaient des facultés de droit où étaient enseignés les deux droits : le droit romain et le droit canon ? En outre, en 1219, Philippe Auguste ne craignait pas l'empereur ; il s'entendait très bien avec le jeune Frédéric (à Bouvines, il s'était heurté à Otton, mais c'était du passé)[37]. Il n'était pas hostile au droit romain ; comme l'écrit Caillemer, il en avait besoin pour affirmer son autorité face à un souverain pontife autoritaire avec lequel il avait des rapports difficiles[38] ; il aurait été bizarre qu'il lui demandât d'intervenir dans son domaine. Enfin, dès avant Philippe Auguste, donc dès avant la décrétale de 1219 (citons Louis VI et Louis VII avec l'abbé Suger au milieu du XIIe siècle), les conseillers du roi connaissaient les principes du droit public romain et l'utilisaient pour assujettir les féodaux et affirmer l'indépendance du roi à l'égard du Saint Siège et de l'empereur germanique[39]. Au début du XVIIIe siècle, Claude Joseph de Ferrière estime qu'adopter un droit étranger ne soumet pas à une puissance étrangère ; ce n'est pas soumission ou dépendance qui fait adopter une bonne loi, c'est la raison[40].

Alors comment expliquer le préambule de l'ordonnance de 1312 ? Cette ordonnance était faite pour confirmer les études de droit (civil et canonique) à Orléans. En effet, en 1305, le pape Clément V, avait transformé en université l'école de droit d'Orléans. Philippe le Bel intervint pour en améliorer les statuts et surtout pour prendre sous sa protection

34. Voir lettre de l'empereur Henri VII – élu après un très long interrègne – à tous les princes et rois chrétiens, et la réponse de Philippe le Bel redécouvertes par Jean-Marie Carbasse, 1998, *op. cit.* p.29-31.

35. Jean Bouhier, *Observations sur la coutume du duché de Bourgogne,* chap. IV in *Les coutumes du duché de Bourgogne,* Dijon : Auge, 1742, t. 1, p. 208. Jean-Baptiste Brissaud, *Cours d'histoire générale du droit français public et privé*, t. 1, Paris, Fontemoing, 1904, en parle p. 156.

36. Émile Chénon, *Histoire générale du droit français public et privé jusqu'en 1815,* T. 1, Paris, Sirey, 1926, n° 199, p. 506-510, généralise la thèse d'Adolphe Tardif et sera suivi par la plupart des historiens du droit français jusqu'à la fin du XXe siècle.

37. Jean-Marie Carbasse, 1998, *op. cit.*, p. 24.

38. Exupère Caillemer, 1881, *op. cit.*, p. 23.

39. Jean-Marie Carbasse, 1998, *op. cit.*, p. 24.

40. Claude Joseph de Ferrière, *Histoire du droit romain*, Paris, Saugrain, 1743, p. 368.

professeurs et étudiants. Cette ordonnance était rédigée pour affirmer que les universités du royaume étaient soumises à l'autorité royale et non à celle du pape. Il ne voulait pas que l'on pense qu'un siècle auparavant, Honorius III était intervenu de son propre chef dans les statuts de l'université de Paris. D'où cette manière de réécrire l'histoire dans l'exposé des motifs de l'ordonnance de 1312. C'est ainsi que l'abbé G. Périès, auteur d'une histoire de l'université de Paris publiée peu après notre controverse, l'expliqua[41]. La conséquence de cette fiction historique dépassa sans doute l'intention de son auteur ; affirmer que l'interdiction découlait d'une volonté royale l'a, en fait, consolidée pour des siècles

En revanche, l'ordonnance de 1312 confirmait que Philippe le Bel était favorable à l'enseignement du droit romain ; il l'organisait à Orléans et le justifiait : le droit romain « peut servir au développement du savoir et de la méthode » car « connaître les sentiments, les manières, les mœurs de divers lieux et de divers temps ne peut que contribuer grandement à la formation de chacun »[42] (véritable apologie de l'histoire du droit et du droit comparé !).

Alors, si ce n'était pas Philipe Auguste qui avait demandé l'interdiction, elle serait bien le fait de l'Église.

Les craintes de l'Église à l'égard de l'enseignement du droit romain

Lorsque Caillemer parle d'hostilité à l'égard du droit romain, il exagère un peu ; il est vrai que l'Église s'est toujours appuyée sur le droit romain. Cependant, il n'affirme rien sans raison. De 1130 jusqu'au milieu du XIIIe siècle, seize conciles ont défendu aux clercs de plaider et aux moines de quitter leur couvent pour aller étudier le droit et la médecine. Des décrétales pontificales et des lettres ont répété à l'envi cette prohibition qui ne devait pas être bien obéie puisqu'il fallait ainsi la chanter sur tous les tons[43]. La médecine comme le droit étaient critiqués par les « artistes », par ceux qui se consacraient aux arts libéraux, c'est-à-dire aux disciplines que l'on étudiait de manière désintéressée, « sans esprit de lucre »[44].

Super Speculam s'inscrit dans ce courant ; elle contient deux interdictions : une générale qui interdisait aux clercs d'étudier et enseigner le droit romain, une spécifique qui concernait l'université de Paris. Elle est d'abord l'extension de la prohibition d'étudier le droit romain, car elle concerne non seulement les moines, mais tous les clercs ayant charge d'âmes[45]. Il était normal de voir les papes et les conciles lutter contre la corruption par l'argent ou par les honneurs. Étienne Pasquier, encore lui, avec sagesse, comprenait les craintes de l'Église devant la vénalité de certaines professions. La mission des clercs était de soigner les âmes ; ils devaient laisser à d'autres le soin des corps et des biens, c'est-à-dire la médecine et le droit[46]. Cette raison était bien connue ; déjà en 1867, Paul Gide, père d'André Gide, frère aîné (15 ans de plus) de l'économiste Charles Gide, proposa la même explication ; il pensait que les clercs délaissaient leurs obligations religieuses pour se consacrer à l'étude de cette

41. Abbé G. Périès, *La Faculté de droit dans l'ancienne université de Paris (1160-1793),* Paris, L. Larose et Forcel, 1890, p. 97-98.

42. Jean-Marie Carbasse, 1998, *op. cit.*, p. 22-23.

43. Gérard Giordanengo, *op. cit.*, p. 143-144.

44. Voir les critiques de Mathieu Paris, cité par Exupère Caillemer, 1881, *op. cit.*, p. 16-17.

45. Grégoire IX successeur d'Honorius III, reviendra sur cette extension et permit aux prêtres ayant charge d'âmes d'étudier le droit romain ; Digard, *op. cit.,* p. 407.

46. Étienne Pasquier, *op. cit.* Liv. IX, chap. XXXVI, p. 981.

science nouvelle qu'était le droit romain et qu'il fallait arrêter cet engouement [47]. Caillemer reprend cette idée mais en profite pour accuser l'Église d'antimodernisme.

Une question demeure : si l'on comprend l'interdiction faite aux clercs de se consacrer à l'étude du droit romain, pourquoi *Super Speculam*, dans sa dernière partie, interdit-elle tout enseignement et toute étude du droit romain dans l'université de Paris ? C'est le point qui nous intéresse et qui a eu de lourdes conséquences sur cette université. Il faut savoir qu'en ce début du XIIIe siècle, s'il existait des écoles un peu partout dans le royaume, Paris était la seule ville où était établie une université ; elle avait une grande réputation, la meilleure université d'Europe, semble-t-il, pour les arts libéraux – propédeutique nécessaire pour les études théologiques – et pour la théologie, sans oublier la théologie pratique, c'est-à-dire le droit canon. Elle attirait un grand nombre d'étudiants qui pour la plupart se destinaient à des carrières ecclésiastiques. D'où la peur d'Innocent III de voir ces nombreux étudiants se tourner vers les études juridiques. Ceci explique la décrétale de 1219. À Paris, la théologie et le droit canon n'auraient pas résisté à la concurrence du droit romain Certains historiens du droit l'avaient déjà suggéré en 1880, mais ce sont des travaux de 1952, puis de 1982, qui ont repris cet argument et convaincu l'ensemble des médiévistes [48].

Dans l'université parisienne, les docteurs régents se soumirent pendant longtemps à *Super Speculam* ; ils se flattaient d'être des sages qui vivaient simplement, se consacraient aux sciences dites libérales, sciences pures et désintéressées, sans poursuivre les honneurs. Peut-être, par réaction corporatiste, par crainte d'être écrasés par des professeurs de droit qui auraient eu la préséance sur eux, préféraient-ils leurs fonctions de conseillers spirituels. Certains soupçonnent aussi qu'ils étaient plus tranquilles sans étudiants en droit, jugés plus turbulents et qui auraient remis en cause leur discipline rigoureuse [49]. On a remarqué que l'interdiction d'étudier Aristote, elle aussi souvent répétée, n'a pas été aussi facilement obéie. Aristote enrichissait la culture des « artistes », ils l'étudièrent d'abord en se cachant, ensuite de manière ouverte [50].

L'interdiction favorisa les facultés de droit qui se créèrent dans d'autres villes du royaume, comme celle d'Orléans ou de Bourges. Aussi surveillaient-elles jalousement le respect de la décrétale *Super Speculam*. Elles obtinrent un arrêt du Parlement de Paris en 1572 qui interdit

47. Paul Gide, *Étude sur la condition privée de la femme dans le droit ancien et moderne*, Liv. 2, chap. 2, 1867, p. 424.

48. C'est l'avis d'Ernest Glasson, *Histoire du droit et des institutions de la France*, t. IV, 1890, p. 229-237, qui critique Beaune et nuance Caillemer. C'est celui de Marcel Fournier, « L'Église et le droit romain au XIIIe siècle », *N.R.H.D.*, 1890. p. 104, p. 107. C'est celui du grand canoniste Stephan Kuttner, « Papst Honorius III und das Studium des Zivilrechts », *Festschrift fûr M. Wolf,* Tübingen, 1952, p. 79-101 ; de Jacques Verger, « Des écoles à l'Université, la mutation institutionnelle », R.H. Bautier (dir.), *La France de Philippe Auguste. Le temps des mutations*, Paris, éd. du CNRS, 1982, p. 844 ; de Gérard Giodanengo en 1992, *op. cit.* ; de Jean-Marie Carbasse en 1998, *op. cit.* ; de Jacques Krynen, « Le droit romain, droit commun de la France », *Droits,* 2003/2, n° 38, p. 21-36, et « La réception du droit romain en France. Encore la bulle *Super speculam* », *Rev. Hist. Fac. Droit.* n° 28, 2008, p. 227-262.

49. À Paris, contrairement à d'autres universités, les étudiants ne participaient pas aux assemblées générales : Savigny, *op. cit.,* p. 264.

50. Giordanengo, *op. cit.*, p. 48.

aux Parisiens d'enseigner le droit romain[51]. Peu après, dans la grande ordonnance de Blois de mai 1579, fut glissé au milieu des articles consacrés aux universités, l'article 69 ainsi rédigé : « *Défendons à ceux de l'Université de Paris, de lire ou graduer en droit civil* », article qui confirme en cette fin du XVIe siècle que le roi maintient l'interdiction pontificale. Les juristes parisiens soupçonnèrent le chancelier Cheverny, gouverneur de l'Orléanais où il possédait de nombreuses terres, d'être à l'origine de ce bref article qui protégeait la faculté de droit d'Orléans de toute concurrence parisienne. Il fallut attendre encore un siècle, nous l'avons vu, pour que l'interdiction fut levée. Ce n'est qu'après 1679, date de l'ordonnance de Louis XIV dite ordonnance de Saint-Germain qui réorganisa les universités du royaume, que le droit romain put être officiellement enseigné à Paris.

* * *

Conclusion

La controverse entre Beaune et Caillemer n'anima pas la seule société lyonnaise. Elle fut à l'origine d'un grand débat au sein même des catholiques. De 1884 à 1889, La *Revue catholique des institutions et du droit* publia plus de douze articles sur les suites de cette controverse. Aux modérés, s'opposèrent le père Antonin Danzas, fondateur du couvent dominicain du Saint-Nom-de-Jésus à Lyon et Charles de Monléon. Les légistes furent parfois présentés comme les instruments du diable et le droit romain était rendu responsable de l'impossibilité d'établir la cité de Dieu sur terre[52]. Finalement certaines revues catholiques refusèrent de publier les excès de Charles de Monléon. Leur colère donnait raison à Caillemer : une partie de l'Église continuait d'être hostile au droit romain.

L'interdiction faite à Paris n'empêcha pas les juristes français d'être nourris de droit romain. Au Moyen Âge le droit romain, droit écrit par opposition aux coutumes qui pendant longtemps furent un droit oral, était présenté comme la « raison écrite » donnée par Dieu aux hommes, d'abord aux Romains lorsque l'empire romain adopta le christianisme, ensuite à tous les hommes[53]. Cet enthousiasme des commentateurs, très souvent clercs, explique sans doute l'inquiétude d'une partie de l'Église qui vit la théologie perdre sa fonction de discipline première, source de toutes les autres.

51. Firmin Laferrière, *op. cit*., p. 334.

52. D'autres catholiques comme l'abbé J. Crozat (voir entre autres « Rapport sur le césarisme et le socialisme d'État », *Rev. Catholique des institutions et du droit,* déc.1884, p. 433-447), et Armand Gavouyère, doyen de la faculté catholique de droit d'Angers (voir entre autres « La doctrine de la souveraineté des jurisconsultes romains », *Rev. Catholique des institutions et du droit,* 1885, 1er sem. p. 459-465) plus modérés, s'en prennent surtout à la politique des légistes qui ont combattu l'autorité pontificale.

53. Claude Joseph de Ferrière, 1743, *op. cit.,* p. 334. Cicéron, Ulpien et saint Ambroise considèrent que les jurisconsultes sont comme des *sacerdotes iuris,* des prêtres du droit : voir Jacques Krynen, *op. cit.* 2008, p. 247 n. 69.

Séance du mardi 5 avril 2022

Discours de réception de Marie-France JOUBERT

membre titulaire, élue le 21 septembre 2021

LUMINESCENCE DES MATÉRIAUX FLUORÉS
Une histoire sans fin

Introduction

Les phénomènes de luminescence sont observés depuis très longtemps car ils sont présents dans la nature. On citera par exemple les aurores polaires, merveilleux spectacles de lueurs mouvantes de diverses couleurs dans le ciel, ou les lucioles qui possèdent la faculté d'émettre de la lumière par la partie terminale de leur abdomen. Mais ce n'est qu'au XX^{e} siècle que les processus chimiques et/ou physiques responsables de ces émissions de lumière ont pu être décrits et compris scientifiquement.

La luminescence est consécutive à un apport d'énergie amenant des atomes, des ions ou des molécules dans un état dit « excité », soit un état dont l'énergie est supérieure à celle que ces objets possèdent dans leur état normal dit « fondamental ». Suite à cet apport d'énergie, dénommé « excitation », et sous certaines conditions, une transition électronique entre un état excité E_3 et un état d'énergie plus faible E_2 peut provoquer une émission spontanée de lumière pour laquelle chaque photon émis [quantum d'énergie dont le flux constitue le rayonnement lumineux] possède une énergie égale à la différence d'énergie ($E_3 - E_2$) entre ces deux états. Cette émission spontanée de lumière est la luminescence qui est donc le résultat de la conversion d'une excitation quelconque en photons lumineux (ou ondes électromagnétiques lumineuses). L'apport d'énergie initial peut être de nature chimique (chimiluminescence), biochimique (bioluminescence), électrique (électroluminescence), électronique (cathodo-luminescence), mécanique (triboluminescence), optique (photoluminescence), ultrasonique (sonoluminescence) etc.

La fréquence (ν) et la longueur d'onde (λ) d'un photon d'énergie E sont liées par la formule de Planck, introduite par le physicien Max Planck en 1900 :

$$E = h\,\nu = h\,c/\lambda$$

Dans cette formule, « h » est la constante de Planck égale à $6{,}6253\ 10^{-34}$ Js [1] , et « c » est la vitesse de la lumière dans le vide égale à 299 792 458 ms^{-1}, soit environ $3\ 10^{8}$ ms^{-1}. A ce stade, il est intéressant de situer le spectre visible (domaine d'énergie auquel l'œil humain est sensible) dans tout le spectre du rayonnement électromagnétique. La *figure 1* présente le rayonnement électromagnétique depuis les ondes radioélectriques, côté faibles fréquences (ν), jusqu'aux rayons gamma (γ) côté hautes fréquences. Le domaine visible n'en est qu'une infime partie située entre 380 nm (violet) et 750 nm (rouge profond).

1. Dans le système international, l'unité d'énergie est le joule (J), l'unité de temps est la seconde (s) et l'unité de longueur est le mètre (m).

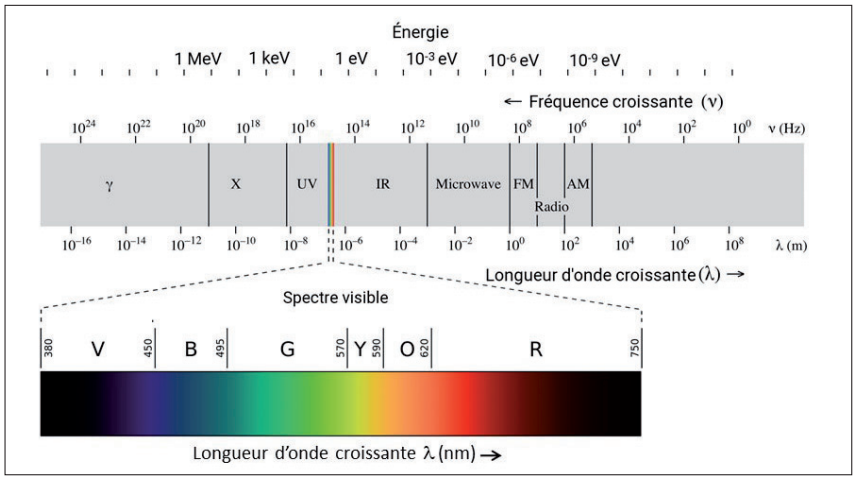


Figure 1. Spectre électromagnétique.
Le nanomètre (nm) est égal à 10^{-9} m. Le Hertz (Hz) est égal à l'inverse d'une seconde (s^{-1}).
L'électron volt (eV) est égal à 1,6 10^{-19} J.

Une luminescence résultant de l'absorption de photons optiques, dont l'énergie se situe dans le domaine spectral entre l'ultraviolet (UV) et l'infrarouge (IR), est dénommée photoluminescence. Il existe deux types de photoluminescence : la fluorescence et la phosphorescence pour laquelle les espèces excitées passent par un état intermédiaire avant d'émettre de la lumière qui peut alors avoir une persistance très longue jusqu'à plusieurs heures.

Je vais me limiter ici aux matériaux fluorés luminescents. Un matériau naturel de ce type bien connu est la fluorite naturelle. La fluorite est une espèce minérale contenant de la fluorine, c'est à dire du fluorure de calcium (formule chimique CaF_2) naturel. La fluorine, principal minerai du fluor, est un cristal transparent et non luminescent s'il est parfaitement pur. Mais, suivant ses conditions de croissance dans la nature, la fluorine contient généralement des défauts ou des quantités infimes (traces) d'ions de différents éléments chimiques autres que le calcium ou le fluor (ions impuretés) ; ces imperfections peuvent donner lieu à de la luminescence visible lorsque la fluorine est soumise à un éclairage ultraviolet. Cette luminescence provient de la désexcitation d'un électron entre niveaux d'énergie excité et fondamental d'un défaut ou d'un ion impureté. Les défauts luminescents sont des défauts de type cristallin (lacune ionique, paire d'ions oxygène-fluor...) qui conduisent à ce que l'on désigne sous le terme de « centres colorés ». Les impuretés luminescentes sont généralement des ions divalents ou trivalents de la famille du lanthane dénommés ions lanthanides ou ions de terre-rare, sachant que les « éléments de terres-rares » regroupent l'yttrium, le scandium et les lanthanides (lanthane, cérium, praséodyme, néodyme, prométhium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium et ytterbium). L'ion impureté luminescent (appelé aussi ion activateur) le plus courant dans la fluorine est l'ion Eu^{2+} (ion divalent d'europium) qui donne lieu à une fluorescence violette (λ de l'ordre de 420 nm) sous excitation par des photons ultraviolets.

Pendant le siècle dernier, l'étude des différentes luminescences provenant des ions impuretés ou des défauts dans un matériau s'est vite révélée intéressante en recherche fondamentale afin d'approfondir les connaissances sur les matériaux et sur l'interaction

lumière-matière. De plus, maîtriser cette luminescence – longueurs d'onde d'émission, largeur spectrale, durée de vie, intensité...– permettait d'ouvrir la voie vers de nombreuses applications dans différents domaines comme l'éclairage et l'affichage par exemple. Pour cela, les chercheurs ne pouvaient pas se contenter des matériaux naturels ; il fallait les fabriquer en maitrisant, entre autres, le type et la quantité d'impuretés luminescentes.

Spécificités et utilisations des matériaux fluorés luminescents

Je vais donc maintenant préciser les propriétés des matériaux à base de fluor, notamment celles qui nous intéressent pour la luminescence. Je parlerai également des principaux domaines d'utilisation des matériaux fluorés luminescents.

Notre terre est composée d'un ensemble d'éléments chimiques (atomes) qui peuvent être classés par numéro atomique croissant. La théorie de la quantification de l'énergie présente chaque atome comme un noyau autour duquel gravitent des électrons. Le noyau est constitué par une agglomération compacte de neutrons (sans charge) et de protons (chacun ayant une charge positive), et le numéro atomique correspond au nombre de protons. Dans un atome de charge électrique neutre, le nombre d'électrons (chacun ayant une charge négative) est égal au numéro atomique. Les électrons qui gravitent autour du noyau sont placés sur différentes couches. Chaque couche ne peut comprendre qu'un nombre déterminé d'électrons (2 pour la première (1s), 2 pour la deuxième (2s), 6 pour la troisième (2p), etc.) et, d'un élément chimique au suivant, les électrons se répartissent en remplissant successivement chacune de ces couches électroniques. L'élément fluor possède 9 électrons : 2 sur la couche 1s, 2 sur la 2s et 5 sur la 2p qui peut en avoir jusqu'à 6. Le fait que cette dernière couche électronique soit quasi pleine fait que cet élément possède une très forte électronégativité (capacité à attirer un électron). Cela entraîne des propriétés uniques pour l'ion F^- (couche 2p pleine) et pour les matériaux à base d'ions F^-.

Les cristaux de fluorure

Un cristal est un matériau solide dont les constituants – atomes, ions ou molécules – sont assemblés de manière régulière suivant les trois dimensions de l'espace. Un cristal constitué d'ions positifs et d'ions négatifs est appelé « cristal ionique ». La liaison entre ces ions, liaison ionique, est basée sur le transfert effectif d'un à plus d'un électron de la couche périphérique du métal fort – donneur d'électron(s) – sur la couche périphérique du non-métal fort (tel l'ion fluor F^-) qui est accepteur d'électron. La cohésion entre les ions est assurée essentiellement par la force de Coulomb. Les ions chargés positivement (cations) et ceux chargés négativement (anions) se maintiennent au voisinage les uns des autres par attraction coulombienne et, puisque les charges de même signe se repoussent, elles ne peuvent pas venir au contact l'une de l'autre. Il y a formation d'un réseau tridimensionnel ordonné (possédant une certaine symétrie) entre les ions chargés. La symétrie d'un cristal peut être cubique, hexagonale, trigonale, tétragonale, orthorhombique, monoclinique ou triclinique. Dans les cristaux de fluorure, les ions qui le constituent (anions F^- et cations d'un autre élément) ont chacun une couche électronique externe complète.

Prenons l'exemple du cristal de fluorure de calcium CaF_2 dont la structure de la maille élémentaire est schématisée sur la *figure 2*. La liaison ionique est basée sur le transfert effectif de deux électrons de la couche périphérique d'un atome de calcium (qui devient alors le cation Ca^{2+}) vers chaque couche périphérique de deux atomes de fluor (pour former deux anions F^-). Le motif initial du cristal possède donc un cation Ca^{2+} et deux anions F^-. Le réseau

a une symétrie cubique à faces centrées. Le paramètre de maille (arête du cube schématisé sur la figure 2) est égal à 0,546 nm.

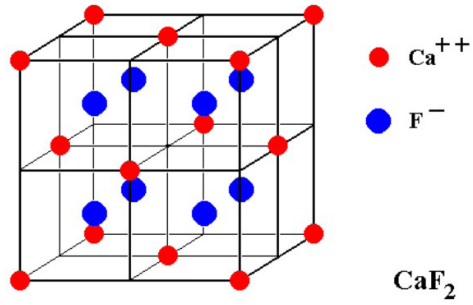


Figure 2. Illustration schématique de la structure cubique du fluorure de calcium.

Parmi les cristaux de fluorure, on peut citer des fluorures simples tels que le fluorure de lithium LiF, le fluorure de sodium NaF, le fluorure de calcium CaF_2, le fluorure de lanthane LaF_3, le fluorure d'yttrium YF_3, etc. Les cristaux de fluorures ayant plusieurs cations différents sont dénommés fluorures mixtes tels que le fluorure d'yttrium et de lithium $LiYF_4$, le fluorure d'yttrium et de sodium $NaYF_4$, le fluorure d'yttrium et de baryum BaY_2F_8, le fluorure d'yttrium et de potassium KY_3F_{10}, etc. Si certains peuvent se former dans la nature (plus ou moins purs), tels NaF ou CaF_2 par exemple, d'autres n'existent que parce que les chercheurs les ont synthétisés en laboratoire.

Sont listées ci-dessous des propriétés des cristaux fluorés intéressantes pour la luminescence.

– Ils sont très stables (contrairement aux autres halogénures tels que les chlorures ou les bromures). Ils sont durs même s'ils peuvent êtres fragiles en cas de contrainte (celle-ci conduira plutôt à une cassure qu'à une déformation). Ils ne sont pas toxiques. En tant que matériaux luminescents, ils pourront donc être aisément manipulés et incorporés dans des systèmes plus ou moins complexes.
– Ils présentent une forte ionicité : les électrons restent au voisinage de chaque ion (cation ou anion). Il n'y a pas de charge électrique mobile (libre de se déplacer). Il n'y a donc pas de conduction électrique. Les cristaux de fluorure sont des isolants électriques. De ce fait, ils ont une bande interdite très large et sont transparents dans tout le domaine spectral visible. Certains sont même transparents dans tout le proche ultraviolet (longueurs d'onde de 380 à 200 nm), voire jusqu'à 100 nm, soit le début de l'ultraviolet du vide (qui s'étend de 200 à 5 nm). Avec des cristaux de fluorure, il sera alors possible d'observer la luminescence d'une impureté ou d'un défaut du cristal dans tout ce domaine spectral.
– Les énergies de phonons y sont relativement faibles, en général entre 300 et 500 cm^{-1} [2]. Un phonon est un quantum d'énergie de vibration dans un réseau cristallin ; il correspond à la quantité d'énergie cédée ou gagnée par un mode normal de vibration (mode suivant lequel chaque ion du réseau cristallin vibre à la même fréquence). Or, la limite de transmission d'un cristal coté infrarouge étant le résultat de processus d'absorption de

2. En luminescence, on utilise souvent d'autres unités d'énergie que le joule, telles que l'électronvolt (EV) ou l'inverse du centimètre (cm^{-1}) : 1 eV = 1,6 10^{-19} J = 8067 cm^{-1}.

phonons (absorption multiphonons), plus les énergies de phonons seront faibles, plus le cristal sera transparent du côté infrarouge du spectre. De ce fait, la transparence des fluorures côté infrarouge peut aller jusqu'à plus de 10 micromètres (μm) [3], soit le début de l'infrarouge moyen (l'infrarouge moyen est la zone de l'infrarouge dont les longueurs d'onde se situent entre 4 et 30 μm). Avec des cristaux de fluorure, il sera ainsi également possible d'observer des émissions de lumière jusque dans l'infrarouge moyen.

– Ils présentent une grande capacité pour accueillir, en tant qu'impuretés, des ions lanthanides luminescents – cations dérivés du cérium (Ce), praséodyme (Pr), néodyme (Nd), samarium (Sm), europium (Eu), gadolinium (Gd), terbium (Tb), dysprosium (Dy), holmium (Ho), erbium (Er), thulium (Tm) et ytterbium (Yb) –, ainsi que d'autres ions luminescents tels que des ions de transition 3d – cations dérivés du chrome (Cr), du manganèse (Mn) et du fer (Fe). Or ces ions sont très intéressants en termes de luminescence car leurs configurations électroniques donnent lieu à de nombreux états d'énergie dans les domaines IR, visible et/ou UV. La position exacte de ces états varie en fonction de l'environnement et de la symétrie du site dans lequel se trouve l'ion impureté dans le cristal, souvent placé en substitution d'un cation du cristal hôte. La position des états d'énergie de l'ion luminescent varie donc d'un cristal fluoré à un autre et les longueurs d'onde d'émission seront ainsi différentes en fonction du cristal fluoré hôte. Lorsque l'émission de lumière a lieu pour une longueur d'onde très précise dans un cristal de fluorure donné, on parle de « raie d'émission fine ». De plus, du fait des faibles énergies de phonons, la relaxation d'un état d'énergie vers l'état immédiatement inférieur via l'émission de phonons sera limitée ce qui conduit à des bons rendements de luminescence (meilleurs que dans d'autres matériaux tels que les oxydes par exemple) et à plus de possibilités de photoluminescence par conversion de fréquence vers le haut (« *upconversion* ») c'est-à-dire dans un domaine spectral d'énergie plus grande que celles des photons d'excitation [4].

L'élaboration en laboratoire des cristaux de fluorures est délicate et nécessite beaucoup d'attention et de précaution. À partir du moment où, dans le courant du XX^e^ siècle, les chercheurs ont maîtrisé cette élaboration, il y a eu beaucoup d'avancées scientifiques sur la luminescence de ces matériaux contenant des impuretés de la série des lanthanides ou des éléments de transition 3d.

Des poudres polycristallines ont d'abord été synthétisées par voie solide ou par chimie en solution : ce sont des agrégats d'une multitude de cristaux très petits (de quelques micromètres à quelques centaines de micromètres de diamètre). Dans ces polycristaux, le caractère ordonné de la matière est présent à l'échelle de chaque petit monocristal micrométrique, mais n'apparaît plus au niveau macroscopique de la poudre. Puis les chercheurs ont réussi à faire croître des monocristaux de fluorure massifs de dimensions pouvant aller de quelques millimètres à plusieurs centimètres, ainsi que des fibres monocristallines de 1 à plusieurs millimètres de diamètre. La croissance a lieu dans des fours selon différentes techniques, telles que celles de Czochralski, Bridgman, goutte pendante, etc. La température nécessaire est souvent de l'ordre de 800 à 1000°C, sauf quelques exceptions (1450°C pour CaF_2 par

3. Le micromètre (μm) est égal à 10^{-6} m.

4. Voir M.-F. Joubert, « L'émission de lumière par "*upconversion*". De sa découverte à aujourd'hui », *Mémoires* 21, 2021, p. 59-64.

exemple). La qualité optique du cristal élaboré (transparence, absence de défaut) – qu'il soit pur ou qu'on y ait inséré des ions luminescents (on parle de dopage par des ions luminescents) –, va dépendre de l'utilisation de matières premières sans oxygène de haute pureté ainsi que d'une attention particulièrement rigoureuse pendant la croissance du monocristal pour éviter toute contamination par de l'oxygène, de l'eau ou d'autres éléments conduisant à des centres de diffusion ou d'absorption. Une fois sorti du four, le monocristal est ensuite taillé aux dimensions voulues et soumis à un polissage otique. Enfin, dès la fin du siècle dernier, des guides d'onde fluorés monocristallins ont été réalisés en laboratoire, notamment par la technique d'épitaxie en phase liquide.

On trouve essentiellement trois domaines d'utilisation des cristaux de fluorures dopés par des ions luminescents.

Les luminophores

Les plus connus et commercialisés à l'heure actuelle sont les fluorures dopés par des ions manganèse. Le fluorure de magnésium MgF_2 ainsi que le fluorure de magnésium et de potassium $KMgF_3$ dopés par des ions divalents de manganèse (Mn^{2+}) émettent dans l'orange et sont commercialisés pour leur utilisation dans des écrans radar ou des tubes cathodiques fluorescents. Le fluorure de silicium et de potassium K_2SiF_6 dopé par des ions tétravalents de manganèse (Mn^{4+}) émet dans le rouge et est utilisé pour fournir la composante rouge de certaines diodes électroluminescentes (LED) blanches.

Les matériaux amplificateur et laser

J'ai parlé jusqu'ici de la luminescence qui correspond à une transition par émission spontanée entre un état excité E_3 d'un ion actif et un état d'énergie plus faible E_2 de cet ion. Si, dans le cristal, le nombre d'ions actifs dans l'état E_3 est supérieur au nombre d'ions actifs dans l'état E_2, on dit que le niveau E_3 est plus peuplé que le niveau E_2 (inversion de population) et la population d'ions peut alors se comporter comme un amplificateur vis-à-vis d'un rayonnement incident d'énergie E_3-E_2 grâce au phénomène d'émission stimulée. Plusieurs fluorures dopés par des ions luminescents ont conduit à des amplificateurs de lumière efficaces dans l'infrarouge, le visible ou l'ultraviolet et sont commercialisés aujourd'hui. Ce sont essentiellement des cristaux de CaF_2 dopés par des ions Tm^{3+}, Er^{3+}, Ho^{3+} ou Dy^{3+} pour l'IR moyen ; des cristaux de CaF_2, $LiYF_4$, $LiCaAlF_6$ et $LiSrAlF_6$ dopés ou co-dopés par des ions Yb^{3+}, Tm^{3+}, Er^{3+} pour le proche IR ; des cristaux de $LiYF_4$, $LiLuF_4$, $LiCaAlF_6$ et $LiSrAlF_6$ dopés par des ions Cr^{3+} pour le rouge ; des cristaux de $LiYF_4$ et BaY_2F_8 dopés par des ions Pr^{3+} pour l'orange ; des cristaux de $LiYF_4$ et $LiLuF_4$ dopés par des ions Ce^{3+} ou Nd^{3+} pour l'ultraviolet.

Inséré dans une cavité optique résonante, le cristal amplificateur de lumière peut donner lieu à un rayonnement laser. De tels rayonnements ont été mis en évidence avec les cristaux de fluorures cités dans le paragraphe précédent ainsi qu'avec des guides d'onde fluorés monocristallins à base de CaF_2 ou de $LiYF_4$ dopés par des ions lanthanides.

Les scintillateurs

Un cristal scintillateur est un cristal qui répond à une excitation de très grande énergie – de type rayons X, rayons gamma, rayons cosmiques ou particules dont l'énergie est supérieure ou égale au kiloélectronvolt (KeV) [5] – par une émission de lumière visible ou ultraviolette.

5. Le kiloélectronvolt (KeV) est égal à 10^3 eV.

A partir de tels cristaux, on peut fabriquer des détecteurs de particules ou de rayonnements de très grandes énergies. De tels détecteurs sont utilisés dans les domaines de la physique des hautes énergies et de la médecine nucléaire. Plusieurs fluorures dopés par des ions luminescents se sont avérés des scintillateurs efficaces. Ce sont essentiellement des cristaux de LaF_3 dopés par des ions Tb^{3+} ou Ce^{3+} ou des cristaux de PrF_3 dopés par des ions Ce^{3+}.

Les verres fluorés

En termes de matériau, un verre est un solide non cristallin présentant le phénomène de transition vitreuse. Contrairement au cristal, les éléments constituant le verre ne sont pas assemblés de manière régulière suivant les trois dimensions de l'espace. De ce fait cet assemblage ne présente pas d'ordre ni de symétrie et chaque élément possède un environnement différent.

Le fluorure de béryllium (BeF_2) est connu depuis longtemps pour exister à l'état vitreux, mais il est inutilisable en luminescence à cause de son hygroscopicité et de sa toxicité ; il est classé comme cancérigène et dangereux pour l'environnement aquatique. C'est en 1974 que d'autres verres fluorés ont été découverts de façon accidentelle à l'université de Rennes, par un chercheur qui travaillait sur des composés cristallisés à base de fluorure de zirconium (ZrF_4) [6]. À l'exception de BeF_2, aucun fluorure simple ne peut donner un verre à lui seul. Tous les verres fluorés découverts depuis 1974 sont multicomposants afin d'atteindre une stabilité thermique suffisante vis-à-vis de la cristallisation. Parmi les différents verres fluorés qui ont pu être synthétisés, le plus stable connu à ce jour est le verre dénommé ZBLAN. Il est élaboré avec du fluorure de zirconium, qui joue le rôle de formateur, du fluorure de baryum (BaF_2), du fluorure de sodium (NaF), du fluorure d'aluminium (AlF_3), et du fluorure de lanthane (LaF_3).

Tout comme les cristaux, les verres fluorés peuvent accueillir, en tant qu'impuretés, des ions luminescents. Leurs propriétés vont cependant différer de celles des cristaux de fluorures.

– Ils présentent une bonne transparence dans le domaine spectral visible. Côté ultraviolet, cette transparence peut s'étendre jusqu'à 250 nm et côté infrarouge jusqu'à 7 μm.
– Tout comme pour les cristaux, les énergies de phonons sont plus faibles dans les verres fluorés (autour de 580 cm^{-1} pour ZBLAN) que dans les verres d'oxyde. Ils présentent donc de bons rendements de luminescence (meilleurs que dans la silice amorphe par exemple).
– Les ions luminescents étant dans des sites possédant des environnements différents, leurs états d'énergie seront différents d'un ion luminescent à un autre ion luminescent du même verre. Cette diversité de sites conduit ainsi à des émissions à différentes longueurs d'onde, on parle de « bandes d'émission larges ».

La méthode la plus courante pour synthétiser les verres fluorés est l'élaboration par fusion coulée. Lors de la montée en température, les fluorures constituant le mélange à vitrifier

6. « *Lorsqu'un beau matin de 1974 Michel Poulain ouvrit son tube réactionnel dans le Laboratoire de chimie minérale de Rennes, il fut d'abord étonné par la taille des cristaux qu'il contenait. Puis il pesta en constatant que ces cristaux étaient amorphes aux rayons X. Pouvait-il imaginer à cet instant que sa vie de chercheur allait en être bouleversée, et qu'il passerait les vingt-cinq années suivantes à synthétiser une dizaine de nouveaux verres chaque jour ?* » : extrait de l'article M. Poulain *et al*., *L'actualité chimique* (2006), n° 301-302, p. 117-118.

réagissent les uns avec les autres. La température et le temps de fusion sont ajustés. Puis le mélange fondu est soit refroidi dans le creuset juste au-dessus de la température de fusion puis coulé dans un moule, soit refroidi jusqu'à l'ambiante dans le moule-creuset. Pour éliminer les contraintes mécaniques qui fragilisent le verre massif, une étape de recuit, à une température proche de la température de transition vitreuse, est nécessaire. Les échantillons solides sont ensuite taillés aux dimensions voulues, puis polis. Des guides d'onde optiques en verre fluoré ont aussi été réalisés en laboratoire. Les guides d'onde linéaires tels que les fibres optiques sont le plus souvent élaborés à partir de préformes. Ce sont des cylindres de verre associant deux verres différents au centre et à la périphérie. Après étirage, les fibres comportent une gaine et, au centre, le cœur le long duquel la lumière est guidée. De tels guides d'onde linéaires en verres de fluorures ne peuvent rivaliser avec la silice en terme de pertes et donc en terme de transmission longue-distance pour les télécommunications (du fait de la difficulté d'obtenir une pureté quasi parfaite), mais ils sont bien adaptés sur moyennes et courtes distances, ainsi que pour des domaines spectraux tel que l'IR moyen pour lequel la silice est inopérante. Enfin, des guides d'onde planaires en verres fluorés ont été réalisés par différentes techniques dont celles qui utilisent un dépôt en phase gazeuse, ainsi que des guides d'onde canaux en verres fluorés par photolithographie ou dépôt en phase vapeur.

En termes d'applications réelles des verres fluorés luminescents avec une commercialisation de produits, cela se limite au verre massif ZBLAN dopé par Er^{3+} (ion trivalent d'europium) pour amplificateur ou laser large bande autour de 1,5µm et aux fibres optiques ZBLAN dopées par différents ions lanthanides (Pr^{3+}, Nd^{3+}, Dy^{3+}, Ho^{3+}, Er^{3+}, Tm^{3+} et/ou Yb^{3+}) pour émetteurs de lumière, amplificateurs ou lasers larges bandes dans le visible ou l'infrarouge jusqu'à 4 µm.

Les céramiques transparentes fluorés

On peut définir une céramique comme un matériau solide polycristallin qui n'est ni un métal ni un produit organique et contenant au moins 30% en volume de phases cristallisées. La structure d'une céramique est constituée de petits monocristaux (appelés grains) très compactés. Elle est intermédiaire entre celle d'un monocristal (structure tridimensionnelle parfaitement ordonnée) et celle d'un verre (amorphe, donc sans ordre à grande échelle). Les céramiques naturelles sont très rares. Si les céramiques fabriquées par l'homme datent d'avant notre ère et sont connues depuis longtemps pour leur grande résistance mécanique, les premières céramiques à base de fluor (CaF_2 dopé par Dy^{2+}, et CaF_2 dopé par Nd^{3+}) ont été élaborées au début des années 60 du siècle dernier par des chercheurs dont l'objectif était de fabriquer des matériaux laser ayant des qualités proches de celles des monocristaux fluorés tout en étant plus faciles à synthétiser. Mais, pour des applications en optique, ces céramiques fluorées n'avaient pas les qualités des monocristaux (transparence, absence de diffusion, …).

Au début du XXIe siècle, les travaux de recherche ont repris sur les céramiques fluorées transparentes et les chercheurs sont parvenus à fabriquer des céramiques denses et sans porosité : la diffusion de la lumière est alors limitée, et ces nouvelles céramiques acquièrent une transparence et des propriétés d'émission de lumière parfois égales aux qualités optiques et photoniques des monocristaux. L'absence de porosité est obtenue par frittage [7] à haute

7. Le frittage est un procédé consistant à chauffer une poudre à une certaine pression sans la mener jusqu'à la fusion ; sous l'effet de la chaleur, les grains se soudent entre eux, ce qui forme la cohésion du matériau.

température et haute pression de poudres souvent très fines. Les chercheurs ont ainsi réussi à obtenir un matériau polycristallin totalement dense et d'une transparence parfaite. Des résultats publiés en 2015 par des chercheurs des universités PSL [Paris Sciences & Lettres], Paris-Sud et Pierre-et Marie-Curie ont démontré avec une céramique de CaF_2 dopée par 4 at.% d'ions Yb^{3+} une fluorescence dans le proche IR très efficace, et un effet laser après pompage par diode dont l'efficacité en fonction de la puissance de pompage réellement absorbée et le seuil sont comparables à ceux obtenus avec un monocristal de CaF_2 dopé par 4,5 at.% d'ions Yb^{3+}. L'avenir nous dira si ces céramiques fluorées transparentes parviendront à rivaliser avec les monocristaux.

Les nanocristaux de fluorures

À partir des années 1990, avec l'arrivée des nanosciences, des nanotechnologies et d'une ingénierie maîtrisée des nanoparticules, la recherche de nanosystèmes basés sur la luminescence de nanocristaux de fluorures s'est beaucoup intensifiée. Il faut dire que reproduire les propriétés des cristaux de fluorure luminescents à une très faible échelle était alléchant pour des problématiques telles que la miniaturisation, les sondes biologiques, etc. On définit un nanocristal comme un cristal dont les dimensions se situent entre un nanomètre et une centaine de nanomètres. Tout comme son homologue massif, le nanocristal de fluorure a la structure d'un réseau tridimensionnel ordonné [possédant une certaine symétrie]. Beaucoup de ses propriétés seront donc identiques à celle du cristal massif. Par contre, sa faible dimension fait qu'un nanocristal de fluorure correspond à un assemblage de quelques centaines à quelques milliers d'ions seulement, ce qui va lui conférer des propriétés spécifiques.

De nombreux nanocristaux de fluorures ont été synthétisés à ce jour. On peut citer des nanofluorures simples tels que LaF_3, CeF_3, YF_3, etc ; ainsi que des nanofluorures mixtes tels que $LiYF_4$, $NaYF_4$, $NaGdF_4$, KY_3F_{10}, etc.

Sont listées ci-dessous, parmi les propriétés des nanocristaux fluorés, celles qui nous intéressent pour la luminescence. Certaines sont identiques au cas du cristal massif :

– bonne stabilité ;
– forte ionicité ;
– grande capacité à accueillir les ions lanthanides luminescents et possibilités d'émission de lumière à une longueur d'onde très précise (« raies d'émission fine ») ;
– faibles énergies de phonons, ce qui conduit à de bons rendements de fluorescence infrarouge, visible et/ou ultraviolette, ainsi qu'à des possibilités de luminescence par conversion de fréquence vers le haut très efficaces (conversion IR à visible ou conversion IR à ultraviolet par exemples).

D'autres propriétés sont dues à leurs dimensions inférieures à 100 nm :

– Une surface spécifique [8] importante. Le rapport de la surface sur le volume est de l'ordre de 1 000 000 de fois plus grand pour un cristal de 10 nm de diamètre que pour un cristal de 10 mm diamètre. Les défauts de surface devront donc être minimisés pour ne pas perdre en efficacité d'absorption ou de luminescence.

8. La surface spécifique est le rapport de la superficie de la surface réelle d'un objet (par opposition à sa surface apparente) et de la quantité de matière de l'objet (en général sa masse, parfois son volume apparent).

– Le concept « nanohybride » (enrobage, multicouches, ajout de ligands organiques, etc.). Autour du nanocristal dopé par des ions luminescents, l'ingénierie chimique permet de faire croître une couche non dopée pour minimiser l'influence néfaste que pourraient avoir des états de surface irréguliers sur les transitions optiques, et ainsi augmenter le rendement de luminescence. Pour une meilleure solubilité dans l'eau (ou pour d'autres raisons), la surface du nanocristal dopé par des ions luminescents peut aussi être recouverte d'une coquille inorganique (de la silice en général, du fait de sa stabilité chimique, sa biocompatibilité et sa transparence optique). Des nanocristaux à plusieurs couches, chacune ayant sa fonction spécifique, peuvent ainsi être synthétisés. Dans le cas où l'on veut adapter un nanocristal dopé par des ions luminescents à des applications de biomarquage, il doit être compatible avec les substrats biologiques, ne doit présenter qu'une liaison spécifique à la cible biologique et doit être dispersable en milieu aqueux : la fonctionnalisation de sa surface par greffage de ligands organiques a alors été développée.
– Les très faibles dimensions du nanocristal permettent de l'insérer dans des micro-systèmes, voire des nano-systèmes ; ce qui autorise à les envisager en tant que briques de base à la conception de matériaux ou systèmes complexes.
– La pénétration aisée des nanocristaux dans les tissus vivants génère un fort intérêt de leur utilisation pour la biologie et la santé. En effet, même si la suspicion de toxicité des nanoparticules de fluorure dans le corps humain est légitime, on fait la distinction entre toxicité potentielle et effet thérapeutique en termes de confort du patient (balance bénéfices-risques).

Différentes méthodes de synthèse par voie chimique ont été développées : des procédés par voie solide, par microémulsion ou microonde, par co-précipitation, des méthodes hydrothermales ou solvothermales souvent privilégiées pour obtenir des nanoparticules bien cristallisées, la décomposition thermique de précurseurs très efficace pour un contrôle parfait aussi bien de la morphologie (sphère, cube, prisme...) que de la taille et de la phase cristalline des nanocristaux, etc.

Les propriétés de luminescence des nanocristaux de fluorures dépendent non seulement des ions dopants luminescents introduits dans le nanocristal hôte, mais aussi beaucoup de la qualité cristalline des nanoparticules, de leur morphologie, de leur qualité de surface et de leur distribution en taille dans la poudre constituée de grains de nanocristaux ou dans la solution contenant les nanoparticules en suspension. C'est essentiellement leur efficacité de luminescence par conversion de fréquence vers le haut, telle que la conversion IR à visible ou la conversion IR à ultraviolet, qui ont fortement stimulé le développement des nanocristaux de fluorures luminescents. En effet, dans les années 1970, les scientifiques avaient plus ou moins démontré que le monocristal de fluorure $NaYF_4$ (dans sa phase β-$NaYF_4$), co-dopé par deux types d'ions luminescents (Yb^{3+} et Er^{3+}, Yb^{3+} et Tm^{3+} , ou Yb^{3+} et Ho^{3+}), était un des systèmes fluorés les plus efficaces pour la conversion IR à visible (au choix rouge, vert, bleu...). Or, si l'on arrivait à reproduire une telle propriété avec des nanocristaux, le potentiel d'applications en biologie était énorme puisqu'on pourrait à la fois :

– visualiser un objet biologique en utilisant un rayonnement infrarouge situé dans le domaine de transparence des tissus vivants (650-1300 nm) et ainsi diminuer la photodégradation des tissus,

– avoir une meilleure résolution spatiale du fait que le processus d'excitation par « *upconversion* » est non linéaire.

À ce jour, les nanocristaux de fluorures luminescents sont commercialisés essentiellement pour des applications en tant que luminophores à upconversion et pour des applications et de la recherche et développement des nanoparticules à *upconversion* en biologie et santé (bio-imagerie, diagnostic, thérapie, etc).

– *Les luminophores à* upconversion.

Les plus connus et commercialisés à l'heure actuelle sont les poudres de nanocristaux de fluorures de type $NaYF_4$, co-dopé par des ions Yb^{3+} et d'autres ions de la famille des lanthanides. Suivant la composition en ions lanthanide et sous excitation IR par une diode électroluminescente ou un laser, la couleur de la lumière visible émise peut être ajustée. Les grains font entre 40 et 100 nm de diamètre. Leur insertion est possible dans différents types de matériaux : encre, plastique, papier, tissu, céramique, verre, solution...

– *Les nanoparticules à* upconversion.

Les plus commercialisées sont des nanoparticules vendues en suspension dans de l'eau ou du cyclohexane. Leur constituant de base est généralement un nanocristal de fluorure de type $NaYF_4$ dopé par des ions Yb^{3+} ou co-dopé par des ions Yb^{3+} et d'autres ions de la famille des lanthanides, essentiellement Tm^{3+} et Er^{3+}. Ces nanoparticules mesurent entre 20 et 40 nm, sachant que, souvent, le diamètre peut être ajusté à la demande du client. Elles sont également disponibles avec enrobage et/ou fonctionnalisées en surface par greffage de ligands organiques (Amine, Carboxyl, Streptavidin, PEG, SARS-CoV-2 Spike Protein...). Ces différentes modifications de surface dépendent des applications biomédicales visées : nanotraceur pour l'imagerie médicale, nanomarqueur pour visualiser la présence d'espèces auxquelles la nanoparticule est attachée, nanofoyer pour brûler des cellules malignes, etc.

Pourquoi une histoire sans fin ?

Les chercheurs ont réussi à maîtriser l'élaboration de matériaux fluorés luminescents et à caractériser l'origine et les propriétés de luminescence. Nous avons ainsi beaucoup appris en l'espace de quelques dizaines d'années de recherche et développement. Si nous avons l'impression d'avoir pratiquement fait le tour des connaissances et des potentialités d'applications des matériaux fluorés massifs (cristaux, verres, céramiques) luminescents, nous en sommes loin en ce qui concerne les nanocristaux de fluorure luminescents et les nano- ou macro-systèmes plus ou moins complexes basés sur ces nanoobjets. Le nombre de publications scientifiques ne cesse de croître dans ce domaine de recherche, et ce, de plus en plus dans des journaux scientifiques de médecine.

Ci-dessous quelques exemples de résultats de recherche récents qui laissent présager une suite d'histoire brillante aux nanocristaux de fluorures luminescents.

La plupart des photocatalyseurs ne sont efficaces que sous une excitation UV peu présente dans la lumière solaire arrivant sur terre et absente dans les lumières intérieures. En 2019, des chercheurs ont démontré qu'en utilisant des nanocristaux à *upconversion* $LiYF_4$ dopés avec 20% d'ions Yb^{3+} et 0,5% d'ions Tm^{3+} obtenus par une méthode de synthèse conduisant à des nanoparticules sans groupements OH en surface, il est possible, *via* l'utilisation de

deux photons d'excitation d'énergie différente (un infrarouge et un bleu), de générer un photon UV, avec une densité d'excitation comparable à celle du soleil [9]. Le couplage de tels nanocristaux à upconversion à des photocatalyseurs permet d'envisager la possibilité d'augmenter considérablement les rendements en termes de dépollution ou d'auto-nettoyage des peintures ou des bétons par exemple.

La thérapie photodynamique (PDT) est utilisée tous les jours en dermatologie. Cette technique consiste à utiliser un photosensibilisateur qui, sous excitation par de la lumière visible, génère de l'oxygène singulet qui diffuse très peu et détruit la cellule ou la tumeur cible. Les rayons X pénétrant plus profondément dans les tissus que la lumière, les utiliser permettrait d'atteindre des tumeurs profondes. Pour cela, des chercheurs ont émis l'idée d'utiliser des nanocristaux de fluorures scintillateur qui absorbent les RX et émettent dans la zone d'absorption du photosensibilisateur. Une étude expérimentale réalisée en 2018 a permis de mettre en évidence l'activation de l'effet PDT sous excitation X par un photosensibilisateur organique de type porphyrine (la MTCP) greffé, *via* une cystéine, sur une nanoparticule scintillatrice de $LaF_3:Tb^{3+}$ [10]. L'avenir de tels systèmes est très prometteur, d'autant plus qu'on peut imaginer également greffer le photosensibilisateur organique censé absorber du visible et tuer la tumeur sur une nanoparticule de fluorure à luminescence persistante, celle-ci ayant l'avantage de continuer à émettre de la lumière après l'arrêt de la source X. Il a aussi été démontré en 2020, avec des test concrets *in vitro*, que l'utilisation de nanoparticules scintillatrices de $LaF_3:Ce^{3+}$ peut accentuer l'efficacité de la radiothérapie pour le traitement des glioblastomes [11].

En bio-imagerie, les sondes luminescentes permettent de visualiser certaines zones précises des tissus. Un des enjeux est d'augmenter la résolution des images sans altérer les tissus. Après avoir mis en évidence pour la première fois en 2021 un phénomène d'avalanche de photons avec des nanocristaux de $NaYF_4$: 8% Tm^{3+} enrobés d'une couche inerte, spécialement conçus pour que ce type de processus puisse avoir lieu, des chercheurs ont démontré que des images avec une résolution spatiale inférieure à 70 nm sont possibles en utilisant uniquement la microscopie confocale à balayage simple et sans aucune analyse informatique [12].

9. B. Puhorit *et al*., *ACS Photonics* 6 (2019), 123.

10. L. Larue *et al., Photochem. Photobiol. Sci.*, 17 (2018), 1612.

11. A.L. Bulin *et al*., *Adv. Sci*. (2020), 2001675.

12. C. Lee *et al., Nature* 589 (2021), 230.

.

Séance du mardi 12 avril 2022

Discours de réception de François RENAUD,
membre titulaire, élu le 21 septembre 2021

UNE HISTOIRE DES PESTES À LYON

La ville de Lyon n'a pas échappé aux différentes épidémies de peste qui ont ravagé le monde depuis le début de l'ère chrétienne. La première épidémie documentée fut la peste dite « de Justinien ». Bien décrite par l'historien Procope de Césarée (500-565), elle est apparue à plusieurs reprises entre 541 et 767 dans tout le pourtour méditerranéen, et elle fit des dizaines de millions de victimes. La deuxième pandémie, ou « Peste noire », envahit l'Europe de 1348 à 1353 à partir de la ville de Caffa (à l'est de la Crimée), et elle fit au moins 20 millions de morts. Elle apparaît comme l'un des événements catastrophiques majeurs de l'Europe médiévale. Elle eut de très nombreuses résurgences jusqu'en 1828. La troisième pandémie sévit actuellement dans le monde, bien heureusement sans les mêmes caractères de gravité que les deux premières.

La maladie

Les symptômes

La peste est due à une bactérie appelée *Yersinia pestis*. On distingue deux formes : la *peste bubonique* et la *peste bubo-septicémique*.

La peste bubonique.

L'incubation dure de 2 à 4 jours. Les ganglions lymphatiques de l'aine et des aisselles gonflent exagérément ; ils sont appelés « bubons » (*Fig. 1*a). Des phlyctènes noires (charbon) apparaissent sur le territoire lymphatique du ganglion. La fièvre monte à 40, voire 42°C. Une grande faiblesse est accompagnée de maux de tête, de courbatures et de troubles psychologiques. La mort intervient dans 40 à 70 % des cas, généralement en moins de sept jours après l'apparition des symptômes.

La peste bubo-septicémique.

Si la bactérie passe dans le sang, la maladie se transforme en peste « bubo-septicémique » (*Fig. 1*b) : la mort intervient rapidement, et dans 100 % des cas. Pendant la phase septicémique la bactérie peut passer dans les poumons et se transmettre par voie aérienne par l'intermédiaire des gouttelettes et des aérosols. C'est la peste « pulmonaire » (*Fig. 1*c). Un patient peut alors contaminer des individus sains par voie aérienne : la mort (dans 100 % des cas) intervient très rapidement, parfois en un jour.

On considère qu'une peste prélève entre 5 et 25 % d'une population, excepté la grande peste de Marseille en 1720 qui a tué entre 40 et 50 % de personnes.

Déroulement de la maladie

La peste est une maladie animale, ou zoonose. La bactérie transmise par les puces atteint les rongeurs sauvages, chez lesquels elle donne une maladie non mortelle. Parfois, ce sont



a. Peste bubonique. **b. Peste septicémique.** **c. Peste pulmonaire**

Figure 1. Les formes générales de la peste. Source CDC.

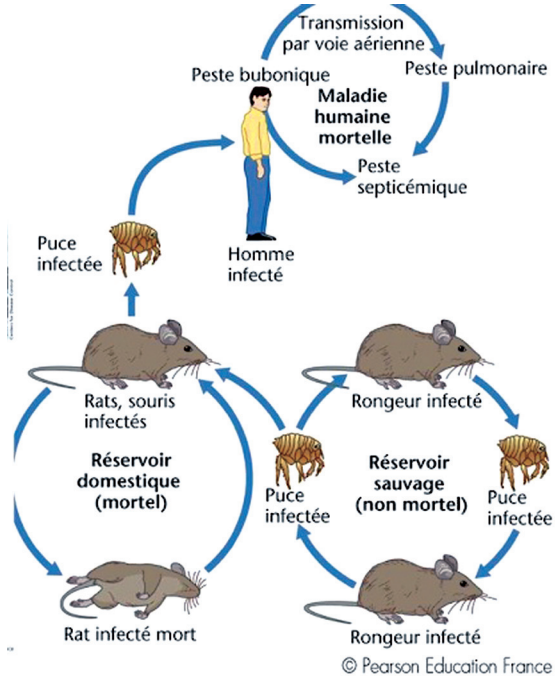


Figure 2. Infection des rongeurs et de l'homme par Yersinia pestis.

les rongeurs domestiques – le rat par exemple – qui sont atteints, mais pour eux, la maladie est mortelle. La maladie se transforme alors en épizootie. Lorsque trop de rats meurent simultanément, les puces quittent les animaux morts (froids) et vont alors piquer des hommes (*Fig. 2*).

Comment commence une épidémie de peste ?

Ce n'est pas l'homme qui transporte la peste, mais c'est ce qu'il transporte (tissus, linge…). Le transport par bateaux est bien connu : par exemple, en 1720, le *Grand Saint-Antoine* qui a accosté à Marseille était chargé d'une cargaison de textiles venus d'Orient, infestés de rats malades ou morts et de leurs puces.

Les rats noirs sont des animaux commensaux de l'homme et ne s'éloignent jamais à plus de 200 m de leur nid. Ils ne peuvent donc pas « épidémiser » la peste à eux seuls. Quelques hommes se font piquer par des puces contaminées au déchargement du bateau par exemple, et développent la maladie ; on voit alors apparaître les premiers cas de peste, peu nombreux. De nouvelles puces se contaminent en piquant les hommes malades et vont piquer d'autres rats en produisant un phénomène d'amplification, une épizootie (*Fig. 2*).

Pendant ce temps-là la peste semble avoir disparu : c'est une période d'accalmie. Les rats meurent alors en grande quantité et libèrent un grand nombre de puces qui vont piquer de nombreux humains : c'est le début de l'épidémie. L'intensité de la peste est donc fonction de la quantité de rats disponibles ; c'est le réservoir de rats qui gouverne les résurgences aussi appelées « pestes mineures ».

Le rat noir est originaire d'Orient : habitué au climat chaud, il vit à l'extérieur où on retrouve son cadavre (bien visible sur les tous les tableaux représentant la peste). Il craint le froid. Bon grimpeur, son nid est placé en hauteur. Il se cache dans les ballots de tissus pour mourir. Il a été remplacé dans les années 1720 par le rat gris (ou surmulot). Mauvais grimpeur, mais bon nageur, il vit dans les égouts. Il ne craint pas l'homme. Le surmulot est naturellement infecté par *Y. pseudotuberculosis,* une bactérie voisine qui présente une immunité croisée avec *Y. pestis*. C'est pourquoi il est moins atteint de la peste que le rat noir et a ainsi participé à la décroissance de la maladie. On trouve encore des rats noirs et donc de la peste dans les pays chauds (Afrique, Asie du Sud, Amérique du Sud…).

La peste sélectionne les professions

Les professions les plus exposées à la peste sont les équarisseurs et bouchers (en contact avec le fumier) ; les travailleurs du cuir qui manipulent des déchets de viande, de graisse et d'os dont les rats sont friands, les meuniers et boulangers (à cause du blé) ; les artisans du papier et des tissus ; les marins. Pour toutes ces professions, la mortalité est comprise entre 80% et 100%. Les personnes au contact des mourants sont aussi très exposées, en particulier les médecins, apothicaires, magistrats municipaux, commissaires de quartier, hommes d'église et autres « corbeaux » qui transportent les cadavres.

On peut aussi considérer que la peste opère une sélection sociale : selon le père jésuite Jean Grillot, à propos de la peste à Lyon de 1628 :

> « *des personnes de qualité éminente, il n'en est mort que 7 à 8 ; de condition médiocre, cinq ou six cents ; tout le reste est de la population* » [1].

Les médecins de la peste

En 1619 Charles Delorme, médecin de Louis XIII, mit au point un vêtement (*Fig. 3*) destiné à protéger le médecin des « miasmes » responsables de la peste, en suspension dans l'air. On pensait que ces miasmes pénétraient dans le corps par les pores de la peau et la respiration.

Le manteau et les bottines étaient en maroquin de bouc ou de chèvre, les culottes et la chemisette en peau. Des bésicles en verre protégeaient les yeux et un grand nez en carton bouilli ou en cuir était rempli d'herbes aromatiques censées éloigner les mauvaises odeurs assimilées aux miasmes. On sait maintenant que, en éloignant les puces, le cuir protégeait le médecin des piqûres et que les herbes aromatiques pouvaient posséder des propriétés

1. Grillot 1629.

antiseptiques. Le chapeau de cuir à larges bords indiquait leur profession et la canne en bois servait à examiner les patients sans les toucher et aussi à éloigner les curieux.

Les médecins de la peste étaient engagés par les villes pour traiter les patients pestiférés, quels que soient leurs revenus, en particulier les pauvres qui n'avaient pas les moyens de payer les soins. Dans de nombreux cas, ces médecins de la peste n'étaient pas réellement des médecins ou des chirurgiens expérimentés, mais plutôt des volontaires, des médecins de second ordre ou de jeunes médecins en début de carrière.

Comme les traitements étaient inefficaces, les médecins de la peste servaient surtout à enregistrer les décès à des fins statistiques. Parfois leur déontologie était douteuse, en particulier à cause des prix exorbitants qu'ils pratiquaient. Beaucoup sont morts, ou disparus... avec la caisse !

Avant l'habit mis au point par Delorme, le costume protecteur (*Fig. 4*) était constitué d'une robe de pénitent en toile huilée, portée par-dessus les vêtements : l'huile éloigne les puces à cause de son odeur, les fait glisser sur la toile et obstrue leurs pièces buccales. Les gants étaient des feuilles de tabac enroulées autour des doigts et permettaient d'explorer le pouls et les bubons des malades. Le masque était une cagoule sous laquelle on disposait une éponge imbibée de vinaigre au niveau du nez, tout en mâchant un fragment de racine d'angélique.

Les professions de santé

Les médecins

À Lyon, c'était le Collège Royal de Médecine (reconnu en 1576) qui coordonnait la profession. Pour être agrégé et pratiquer à l'Hôtel-Dieu, il fallait être doctorant à l'université de Montpellier ou de Paris. Les médecins ne soignaient pas de leurs mains, mais donnaient les instructions et mettaient au point les traitements ; nombreux sont ceux qui ont écrit des « Traités de peste ».

Les chirurgiens et les barbiers

Les chirurgiens s'occupaient concrètement des malades : pansements, incision des bubons... Pendant la peste de 1628, le métier s'est révélé très dangereux, soixante-dix d'entre eux moururent de la peste. Les garçons chirurgiens, aussi appelés barbiers, savaient tondre et raser, faire des saignées et des pansements, ayant appris auprès de leur maître-chirurgien. À partir de 1618, après 6 ans d'exercice, ils eurent le droit d'exercer en tant que chirurgiens (au grand dam des vrais chirurgiens !)

Les apothicaires

C'est le 3e corps de métier de la santé. Ils dépendaient du service de la santé. À Lyon, la confrérie des épiciers et apothicaires de la rue Bourgchanin était connue pour fabriquer en grandes pompes de la thériaque une fois par an. Ce médicament très onéreux était une décoction de racines – angélique, gentiane, tormentille, scabieuse... –, à laquelle était parfois ajoutée une petite dose d'opium, de « l'alcool de vipère » ou de la bave de crapaud !

Les traitements

On pratiquait la saignée pour « expulser les humeurs morbides », « évacuer les matières vénéneuses » qui avaient tendance à envahir le cerveau, le foie ou le cœur. On pratiquait aussi la diète, la purge par utilisation de clystères, et on utilisait des vomitifs. En cas d'apostème



Figure 3. Habit de médecin de la peste pendant la grande peste de Marseille, mis au point par Charles Delorme en 1619.



Figure 4. Costume protecteur contre la peste, utilisé avant celui de Charles Delorme

(bubon), on plaçait dessus des sangsues et des limaces. On pouvait aussi pratiquer l'incision du bubon, ou y appliquer des emplâtres avec des plantes pour le faire mûrir. Plus tard, on a utilisé des onguents à base d'acétate de cuivre et de mercure, puis des baumes et des résines. Un régime alimentaire à base de tisane de marjolaine, de sauge, ou d'oseille complétait le traitement. Les plus riches se procuraient de la thériaque.

La prévention

Tout était fait pour éviter les contacts. Les principales prescriptions étaient :
– la fuite : *Cito, longe, tarde* (« *Vite, loin et longtemps* ») ;
– la mise en quarantaine des navires ;
– le marquage des demeures atteintes ;
– la séquestration des victimes dans leur maison ;
– l'éloignement des malades dans des lazarets ;
– l'évacuation des cadavres et des immondices ;
– l'isolement des familles ;
– l'abattage des animaux à pelage (chien, chats) ;
– l'autorisation donnée aux prêtres de donner la communion à distance ;
– la désinfection de la monnaie et du courrier par enfumage ;
– l'incinération des vêtements et de la literie des pestiférés ;
– l'enfumage des habitations ;
– l'isolement des villes (Digne en 1629) ou des régions (mur de la peste en Provence en 1720) ;
– la proscription des étoffes en provenance des régions contaminées ;
– les barrages aux entrées des villes pour les voyageurs sans certificat.

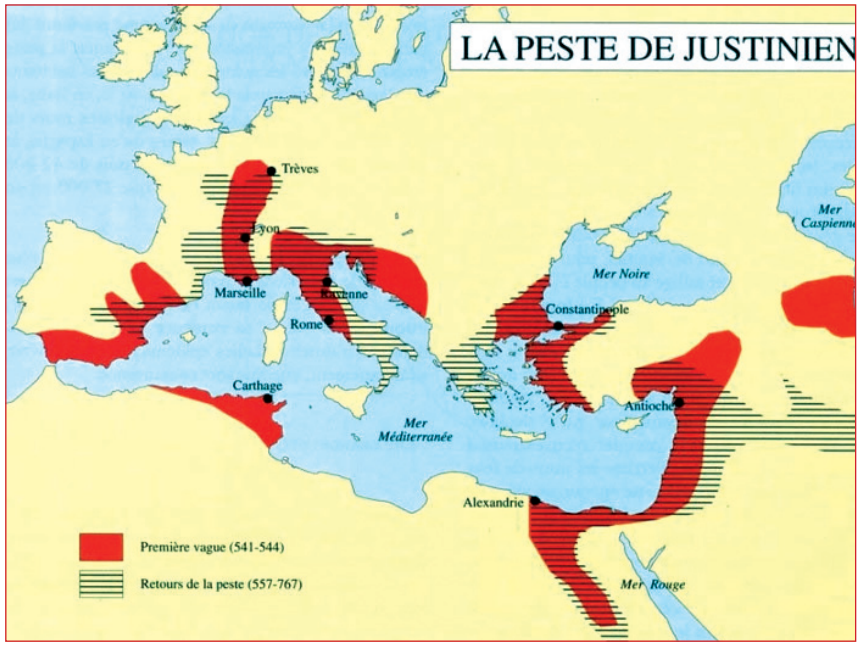


Figure 5. Extension de la peste de Justinien.

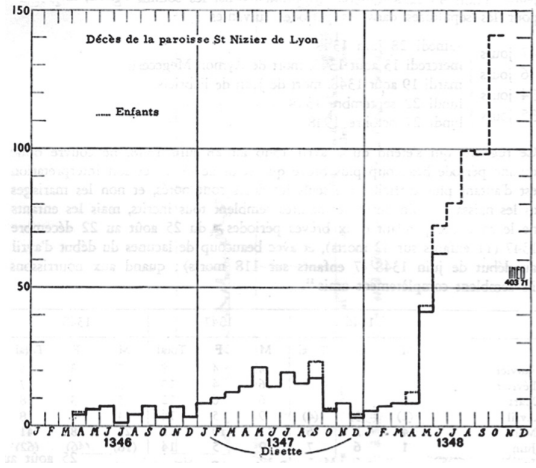


Figure 6. Registre des décès de l'église Saint-Nizier montrant l'évolution du nombre de morts à partir du mois de mai 1348.

Les pestes à Lyon

La première pandémie, ou Peste de Justinien *(Fig. 5)*

Elle atteignit Lyon en 571 lors de la troisième poussée, puis en 580 après de grandes inondations du Rhône et de la Saône, puis en 588.

La deuxième pandémie, ou Peste noire

Les premiers cas de peste

Il est étrange qu'aucun chroniqueur ne parle des premiers cas de peste, même pas Guy de Chauliac ! Grâce au registre des morts de l'église Saint-Nizier tenu par deux chanoines – Aymon Megicier, décédé de la peste le 13 août 1348, et Jean de Fabricis, décédé de la peste le 19 août 1348 – et par le sacristain qui leur a succédé, on a pu constater que Lyon avait été touchée par la maladie en mai 1348 (*Fig. 6*), c'est-à-dire dès que la Peste noire est arrivée en Europe.

Vingt-cinq à trente pour cent de la population de Saint-Nizier décédèrent, surtout les pauvres et les domestiques. Avant 1347 on enterrait en moyenne six personnes par mois. Ce nombre est monté aux alentours de cent cinquante à partir du mois de mai 1348. Une pierre sur laquelle on a trouvé l'inscription suivante :

> « *L'an mil trois cent cinquante-deux, Michel Pancsus citoyen de Lyon a fait édifier cette chapelle, l'autel et le crucifix pour le remède de son âme, de celles de Mathieu Achert, de Mariette sa femme et de Guillermette leur fille femme ci-devant dudit Michel lesquelles mère et fille moururent au temps de la mortalité, l'an mil trois cent quarante-huit.* […] *Que Notre Seigneur, par sa miséricorde, mette en bon repos leurs âmes et celles de tous les autres fidèles trépassés, Amen.* »,

peut aussi être considérée comme le témoignage de la présence en 1352 de la peste, désignée ici sous le terme de « mortalité ».

Les résurgences

À partir de 1457, les différentes résurgences de la peste ne laissèrent pas beaucoup de répit aux Lyonnais, puisque l'espace le plus long entre deux épisodes a été de 19 ans et le plus court de 2 ans. Une personne née à Lyon pendant cette période avait de fortes probabilités de connaître au moins un épisode de peste pendant son existence. Les années d'apparition des différentes résurgences de la peste sont les suivantes (les épisodes les plus importants sont signalés par un astérisque) : 1457, 1472*, 1474, 1482, 1493, 1494, 1498, 1508, 1519, 1521-1522, 1527, 1531, 1544, 1547, 1557, 1564*-1565, 1576-1577*, 1581-1582*, 1585-1587, 1598,1607, 1628*-1629-1630-1631-1632, 1636, 1638, 1643. À Lyon, chaque épisode de peste fut l'occasion de mettre en œuvre de nouvelles mesures de protection contre la maladie. Nous aborderons donc chacune de ces mesures destinées à combattre la maladie.

La lutte contre les épidémies successives

Épidémie de 1472 et les premières mesures d'hygiène publique

« *Les Consuls ordonnèrent de ne pas laisser les fumiers plus d'un jour dans les rues et de n'y jeter ni les eaux sales, ni le sang des saignées, qui devaient être portés dans la Saône.* [...] Interdiction d'avoir dans les rues des cages pour l'élevage des animaux. Les bouchers étaient tenus de ne pas jeter les boyaux et les entrailles dans les rues et de maintenir leurs étals propres.

Épidémie de 1474 et l'hôpital des pestiférés

L'épidémie est moins importante que la précédente, mais elle marque les débuts de l'hôpital de Saint-Laurent-des-Vignes (*Fig. 7)*. Le conseiller Jacques Caille et son épouse, poussés par un sentiment de générosité et de compassion à l'égard des malades de la peste, achetèrent la chapelle Saint-Laurent-des-Vignes avec son cimetière, ses maisons et les vignes, sur la rive droite de la Saône, pour y construire un hôpital. La situation au bord de la rivière,

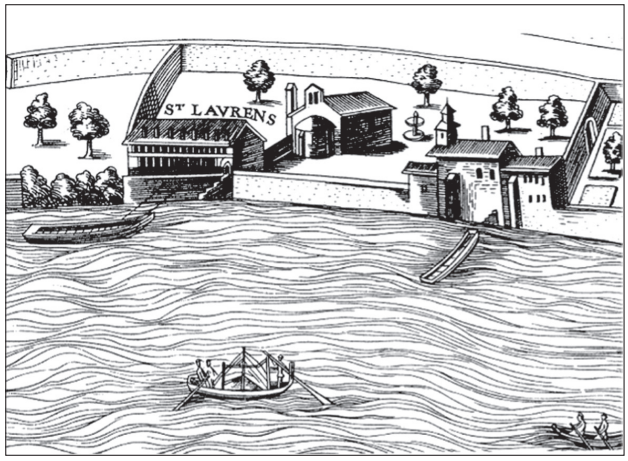


Figure 7. Site de Saint-Laurent-des-Vignes d'après le plan de 1550.
Source : J. Bitat / Hospices civils de Lyon.



Figure 8. Ancien lazaret de la Quarantaine, 1850, éditeur S.L (CPArama.com).

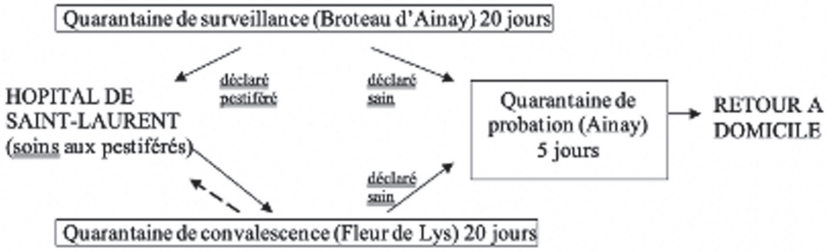


Figure 9. Les différentes quarantaines.

au niveau de l'actuel confluence, permettait le transport des malades et l'approvisionnement en eau. Ne pouvant réaliser leur projet, ils rétrocédèrent l'ensemble à la ville en 1477. L'hôpital se construisit lentement et accueillit ses premiers malades en 1508. Il fut tout de suite insuffisant, et la confrérie de la Trinité éleva au même endroit un nouveau bâtiment en 1509. En 1533, Thomas II de Gadagne fit construire un bâtiment à galeries nommé « Hospice de Gadagne » ou « Hôpital Saint Thomas ». Le site comprenait alors une cour sur laquelle se dressait la chapelle de Saint-Laurent (à droite), le bâtiment de Gadagne (à gauche), le bâtiment de la Trinité (au centre) et tout autour, un cimetière qui se révélera insuffisant en temps d'épidémie. En 1628, il y avait six mille pestiférés dans le seul hôpital.

Épidémie de 1564 et le Bureau de santé

Alors que Charles IX et sa cour étaient à Lyon, ils furent obligés de fuir devant la peste qui fit une réapparition. Ils s'établirent alors à Crémieu (Isère). Le bilan de la maladie fut terrible, soixante mille personnes du menu peuple en moururent. La plupart des habitants furent contraints de s'enfuir, et la ville fut alors désertée à tel point que « *l'herbe croissait par les rues et les chardons envahirent la place Bellecour* » [2]. Les maisons tombaient en ruine.

C'est au cours de cette épidémie de 1564 que paraît avoir été instauré pour la première fois un « Bureau de Santé », même si d'autres sources bibliographiques (collection Musée Gadagne) fixent à 1577, voire 1582, la création officielle du Bureau. Quoi qu'il en soit, il s'agissait d'une volonté du Consulat de déléguer à des personnes compétentes l'organisation de mesures de précautions face aux épidémies incessantes. Le Bureau se réunissait uniquement en cas d'épidémie ou de suspicion d'épidémie pour mettre au point des mesures d'hygiène et les faire appliquer avec rigueur. Il était constitué d'un commissaire de santé, d'un secrétaire, de médecins, de chirurgiens, d'hospitaliers et de parfumeurs.

Épidémie de 1577, la notion d'isolement et les prières à saint Roch

La peste ravageait Milan. Les premiers cas apparurent à Lyon en janvier parmi les soldats de la citadelle. Le gouverneur et les échevins « décidés à ne pas scandaliser la ville et le commerce » adoptèrent seulement des mesures de prévention : cabanes d'isolement, embauche de médecins..., alors qu'il aurait fallu prendre des mesures plus drastiques comme fermer les maisons suspectes ou empêcher les inhumations dans les églises. C'était un peu tard, l'épidémie s'est mise à flamber ! La notion d'isolement apparut alors clairement : « [il faut] *bien nourrir les malades et les séparer de la compagnie des gens sains*. [...] *Ceux qui auront fréquenté lesdits malades et qui ne le seront point doivent aussi être séquestrés du reste du peuple et relégués en lieu aéré.* » Des cabanes furent construites grossièrement dans le pré d'Ainay, destinées aux suspects et aux convalescents. Des prières publiques et des jeûnes furent alors ordonnés pour fléchir la colère de Dieu. Le consulat fit le vœu d'ériger une chapelle sous le vocable de Saint-Roch. « *La peste cessa tout à coup au mois de mai par la Grâce de Dieu*. »

Épidémie de 1581 et la chapelle Saint-Roch

La peste est de retour. Les échevins tinrent promesse et firent construire la chapelle Saint-Roch sur le territoire de « Chollians » (Choulans) [3]. Le 25 juillet 1581 la première messe y

2. Péricaud 1829.

3. Vingtrinier 1901.

était célébrée. « *Ce jour-là, à cinq heures du matin, douze prêtres se rendirent en procession à la chapelle de Saint-Roch. Chacun des assistants tenait à la main un cierge blanc allumé*. »

Il fut arrêté que chaque année, le premier vendredi après Pâques, il y aurait une procession générale à laquelle le Consulat assisterait. L'épidémie cessa fin septembre 1582.

La Grande peste de Lyon de 1628-1629 et la fermeture de la ville

C'est de loin l'un des épisodes de peste le plus meurtrier que Lyon ait connu. Les troupes françaises en transit depuis l'Italie, où la peste avait débuté depuis le début de l'année, s'arrêtèrent à Lyon. Un soldat pestiféré mourut à Vaux. L'épidémie s'enflamma à partir des premiers jours d'août 1628 à partir de Vaux pour se propager à la Guillotière. En octobre 1628 on comptait entre 300 et 400 morts par jour à Lyon. Le consulat ferma la ville.

On ne pouvait entrer dans Lyon que par la guérite du pont du Rhône (pont de la Guillotière). Un contrôle strict y était appliqué, dans lequel la « bullette » – ou bulletin ou billette – tenait le rôle principal. Ce précieux sésame était délivré par les autorités de la ville de départ du voyageur, certifiant qu'il provenait d'un lieu indemne de maladie contagieuse. Le sort du voyageur dépendait de son état de santé et de sa bullette : sans bullette, s'il insistait, il était pendu place des Terreaux ; hospitalisé à l'Hôtel-Dieu s'il était porteur d'une maladie autre que la peste ; transféré à Saint-Laurent-des-Vignes en cas de peste ; ou placé en quarantaine de surveillance s'il présentait des signes suspects ou venait d'un pays infecté. Il y avait trois types de quarantaine : de surveillance, de convalescence ou de probation (*Fig. 9*).

Quand les riches devaient nourrir les pauvres

Les commerces fermèrent ainsi que les principaux marchés. Sur ordre du consulat, les boulangeries étaient tenues de rester ouvertes. L'hôpital de la Charité, destiné aux déshérités, avait ouvert ses portes en 1622, mais l'aumône générale ne pouvait plus répondre et les riches ont été dans l'obligation de nourrir les pauvres : sur leur porte était affichée une liste de personnes auxquelles ils devaient donner de la nourriture. En septembre, l'hôpital de Saint-Laurent est déjà saturé, et il fallut bientôt permettre à tout malade qui le voulait de demeurer en sa maison, à condition qu'elle fût tenue close et marquée d'une grande croix blanche. Les rues étaient désertées. Les « corbeaux » chargés de ramasser les morts étaient dépassés, surtout qu'ils prenaient du temps pour les détrousser. Afin d'éviter des allers et retours, ils embarquaient avec les cadavres ceux qui n'étaient pas tout à fait morts.

La peste atteignit son maximum en octobre 1628. Le 24 décembre, par un froid intense, elle sembla disparaître ; mais elle reprit en janvier 1629 pour terminer le 5 mars 1629, et disparaître finalement en septembre. On estime à cinquante mille le nombre des victimes sur soixante-dix mille habitants.

Lyon et le culte des saints

Saint Sébastien et saint Roch ont très souvent été invoqués en temps de peste. Depuis 1581, le consulat assistait chaque premier vendredi après Pâques à une procession jusqu'à la chapelle Saint-Roch de Choulans. Le 28 avril 1628, la procession eut bien lieu, mais le saint resta sourd aux prières : trois mois plus tard la ville fut envahie par la peste ! On ne lui fit plus confiance et on invoqua à sa place saint Nicolas de Tolentino, patron de l'église de Brou et moine italien du XIIIe auquel la Vierge aurait ordonné de manger du pain béni trempé dans de l'eau pour le guérir d'une sous-alimentation.



Figure 10. « Notre-Dame de Fourvières » en 1849. Éditeur C.L.C Paris.

En 1628 le consulat fit vœu d'envoyer deux religieux des minimes à Notre-Dame-de-Lorette, pour porter un présent à son église et la prier d'intercéder auprès de son fils. Pendant l'hiver 1628, sans nouvelle d'eux, les échevins firent un second vœu à Notre-Dame-du-Puy, sous la forme d'une procession et d'une messe en l'honneur de la Vierge Noire. Et la peste... diminua d'intensité à Lyon. Les religieux furent de retour à Lyon en mai 1629 après avoir accompli le vœu de la ville.

On note quelques bouffées épidémiques en 1630, 1631, 1632, 1636, 1638..., vite jugulées par le Bureau de santé.

Le vœu des échevins en 1643

La peste revint en 1643. Les échevins s'adressèrent alors à un nouveau sanctuaire : Notre-Dame-de-Fourvière. Le 12 mars 1643, le consulat s'engagea à ériger deux statues de la Vierge place du Change et au Pont du Change (sur la Saône). Le prévôt des marchands et les échevins firent vœu, pour eux et pour leurs successeurs, d'aller à pied « *toutes les fêtes de la Nativité de Notre-Dame qui est le huitième jour de septembre, sans robe, en la chapelle de Fourvière pour ouïr la messe, y faire les prières et les dévotions à la dite Vierge et lui offrir en forme d'hommage et reconnaissance, la quantité de sept livres de cire blanche en cierges et flambeaux et un écu d'or au soleil, et ce pour la disposer à recevoir en sa protection particulière la ville de Lyon* »[4]. La première procession eut lieu le 8 septembre 1643.

Ce vœu semble avoir été exaucé puisque la peste disparut pour ne plus jamais réapparaître. Arrêté à la Révolution, le vœu fut repris le 8 septembre 1843, soit 200 ans après la première procession. En 1852 on voulut inaugurer une nouvelle statue de Notre-Dame sur la chapelle de Fourvière à l'occasion du vœu des échevins. Cela se justifiait d'autant plus que Lyon, qui venait de réchapper à trois reprises d'une épidémie de choléra, était d'autant plus redevable à la Vierge.

4. Jacquemin 1985.

Mais, début septembre 1852 une crue de la Saône inonda l'atelier où se trouvait la statue et il fallut reporter l'inauguration au 8 décembre, pour la fête de l'Immaculée Conception. Le matin du 8 décembre 1852, on s'apprêtait pour l'inauguration, mais... un terrible orage éclata, et les Lyonnais implorèrent à nouveau la Sainte-Vierge. Le soleil revint en fin de journée et les habitants illuminèrent la ville avec des lumignons dans un élan spontané ! La fête des lumières était née…

Rappelons pour mémoire que les catholiques lyonnais ont fait un autre vœu à la Vierge pour qu'elle intercède afin de protéger Lyon de l'invasion prussienne en 1870. La ville fut épargnée et on prit la décision de construire une basilique à Fourvière dont la première pierre a été posée en 1871.

La peste de Marseille de 1720

En mai 1720, le navire le *Grand-Saint-Antoine*, chargé d'étoffes du Levant, a rapporté la peste à Marseille. Pour éviter une diffusion nationale on décida d'établir un cordon sanitaire. En mars 1721, un mur de la peste fut érigé sur plus de 100 km au nord du Lubéron. Il était interdit de le franchir afin d'empêcher la maladie d'atteindre Avignon. Jean Baptiste Goiffon (1658-1730) – père de Claude Georges Goiffon (1713-1776), qui fut membre de l'Académie de Lyon [5] – était membre du Bureau de santé. Il fit expulser les mendiants, nettoyer les rues, installer les quarantaines et surveiller les portes de Lyon, conformément à *L'ordre public de la Ville de Lyon pendant la maladie contagieuse,* rédigé en 1670.

Il était convaincu que la peste se transmettait par l'intermédiaire d'un insecte animé, et il était à l'époque un des rares à croire à la théorie de la contagion (transmission de la maladie par contact direct ou indirect) plutôt qu'à la théorie de l'infectionnisme (contamination par l'air). Ses mesures draconiennes ont empêché cette dernière bouffée de peste d'atteindre Lyon.

RÉFÉRENCES

Grillot (Jean), 1629, *Lyon affligé de contagion, ou Narré de ce qui s'est passé de plus mémorable en cette ville, depuis le mois d'août de l'an 1628 jusqu'au mois d'octobre de l'an 1629*, François de la Bottière, Lyon.

Jacquemin (Louis), 1985, *Histoire des églises de Lyon*, éd. Bellier, Lyon.

Péricaud (Antoine), 1829, *Notes et documents pour servir à l'histoire de la ville de Lyon*, tome II, *1594-1643*, Barret, Lyon.

Vingtrinier Joseph, 1901, *La Peste à Lyon. La chapelle de Saint-Roch à Choulans*, impr. P. Mougin-Rusand Waltener et Cie, Successeurs, Lyon.

POUR ALLER PLUS LOIN

Freney (Jean) *et alii*, 2021, *De la peste de Justinien à la covid-19. Histoire des infections à Lyon*, éd. EMCC, Lyon.

Gode (Caroline), 2009, *Les Lyonnais face à la peste, une histoire de plus de 1 000 ans*, thèse de pharmacie, sous la direction de Jean Freney, Université Lyon-1.

Lucenet (Monique), 1981, *Lyon malade de la peste*, éd. Sofedir, Palaiseau.

Lucenet (Monique), 1985, *Les Grandes Pestes en France*, éd. Aubier, Paris.

5. Voir notice par Y. Boucaud-Maître, dans *Dictionnaire historique des académiciens de Lyon*, D. Saint-Pierre (dir.), éd. de l'Académie, Lyon, 2017, p. 608-610.

Séance du mardi 3 mai 2022

Conférence de Jean-Claude DECOURT [1]

LUGDUNUM : TEXTES ANCIENS ET RÉALITÉS ARCHÉOLOGIQUES

Dès la Renaissance, des érudits – lyonnais comme Jacob Spon, ou étrangers, comme le Florentin Gabriele Simeoni –, puis des chercheurs, historiens ou archéologues, se sont intéressés aux vestiges de l'Antiquité encore visibles sur le territoire de la cité, ou exhumés lors de travaux édilitaires ou privés : monnaies, inscriptions, sculptures et vestiges architecturaux. L'interprétation de ces découvertes ne s'est pas faite sans mal ni sans errements, et bien des certitudes, au cours du temps, sont tombées, qui paraissaient alors incontestables.

À partir de trois exemples tirés de l'histoire de Lugdunum, je voudrais tenter de montrer comment s'est progressivement organisée la collaboration entre le philologue et l'archéologue, ou – pour reprendre l'expression de Louis Robert, « *les spécialistes de la terre et ceux du papier* » –, afin de mieux comprendre, ou moins mal comprendre peut-être, l'histoire de la ville dans l'Antiquité, mais aussi, parfois, combien le chercheur est lui-même inscrit dans une histoire [2].

Le Grand incendie de Lyon

Le premier exemple est un événement, le *Grand incendie de Lyon* (pour paraphraser le titre d'un roman de Jacques Roubaud) [3], catastrophe qui nous est rapportée par deux auteurs, contemporains ou proches des faits, le philosophe Sénèque (4 av.-65 apr. J.-C.) et l'historien Tacite (58-120).

Tacite (*Annales* XVI, 13) ne lui consacre que quelques lignes, ou plutôt se contente d'en évoquer brièvement les suites :

« *Cladem Lugdunensem quadragies sestertio solatus est princeps, ut amissa urbi reponerent ; quam pecuniam Lugdunenses ante obtulerant Vrbis casibus* ».

[« Le prince soulagea le désastre de Lyon avec quatre millions de sesterces pour relever les ruines de la ville ; c'est la même somme que les Lyonnais avaient offerte auparavant pour les malheurs de Rome »].

Tacite ne rapporte aucun fait précis, ne décrit pas les ravages de l'incendie, mais laisse seulement entendre que les dégâts dans la ville avaient été importants (il parle de la « *ruine* » de *Lugdunum*), et suggère implicitement qu'ils étaient analogues à ceux que Rome avait subis peu auparavant. Mais, à le lire, on comprend que la générosité de Néron avait été

1. J.-C. Decourt, épigraphiste et historien de l'Antiquité, directeur de Recherche CNRS émérite (Maison de l'Orient Méditerranéen-Jean Pouilloux, université Lyon-2 – CNRS), a été élu membre titulaire de l'Académie SBLA de Lyon, le 14 juin 2022.

2. Louis Robert (1904-1985), historien de la Grèce antique, professeur d'épigraphie grecque au Collège de France de 1939 à 1974. Les textes grecs et latins cités dans cette contribution sont repris de Decourt, Lucas 2021, où l'on trouvera des éclaircissements supplémentaires ; je dois beaucoup aux discussions et aux recherches menées avec Gérard Lucas depuis de nombreuses années.

3. J. Roubaud, *Le Grand Incendie de Londres*, Paris 2009.

toute relative, puisqu'il s'agissait en quelque sorte d'un retour à l'envoyeur. Ajoutons que la contribution lyonnaise au relèvement de Rome n'avait sans doute pas été véritablement volontaire. Rien en tous cas, dans le texte de Tacite, ne permet de se rendre compte de l'ampleur des dégâts – ce qui, du reste, ne devait intéresser que très modérément ses lecteurs.

Sénèque est plus disert : l'incendie est le sujet unique de la *Lettre à Lucilius* 91, dont je ne citerai que quelques extraits :

« *Liberalis noster nunc tristis est nuntiato incendio, quo Lugdunensis colonia exusta est* [...] *Multas enim ciuitates incendium uexauit, nullam abstulit* [...] *Numquam denique tam infestum ulli exarsit incendium ut nihil alteri superesset incendio. Tot pulcherrima opera, quae singula inlustrare urbes singulas possent, una nox strauit, et in tanta pace quantum ne bello quidem timeri potest, accidit. Quis hoc credat ? ubique armis quiescentibus, cum toto orbe terrarum diffusa securitas sit, Lugudunum, quaeritur* ».

[« Notre ami Libéralis est triste en ce moment, car il vient d'apprendre l'incendie qui a consumé entièrement la colonie de Lyon […] En effet, des incendies ont endommagé de nombreuses cités, ils n'en ont fait disparaître aucune [...] Jamais enfin un incendie ne brûla une ville avec un tel acharnement, au point de ne rien laisser à un second incendie. Tant de magnifiques monuments dont chacun aurait pu faire la gloire d'une ville, une nuit les a mis à bas et, dans une paix si profonde, un désastre est survenu, si grand qu'on ne saurait le craindre même en temps de guerre. Qui le croirait ? Dans le silence universel des armes, alors que la sécurité règne par toute la terre, on cherche la trace de Lyon »].

Comme on le voit, à la différence de celle de Tacite, très impersonnelle, la description de Sénèque est apocalyptique : « *in hac una nox interfuit inter urbem maximam et nullam* », [« une seule nuit a fait passer la ville de l'extrême opulence au néant »].

Bien entendu, les archéologues lyonnais ont cherché très tôt les traces de cette catastrophe. Sans doute ont-ils trouvé, ici ou là, par exemple dans les fouilles de la rue des Farges, ou aujourd'hui dans celles de la Visitation, des traces d'incendies, comme tout archéologue s'attend à en trouver dans sa fouille. Mais ces traces sont minimes, limitées à un bâtiment, au mieux à un îlot, elles sont de dates très diverses : ce sont des incendies comme nous en connaissons encore, qui étaient bien plus fréquents dans l'Antiquité. Aucun bâtiment public ne paraît avoir été touché et reconstruit, rien n'atteste une destruction systématique de Lyon.

Alors Sénèque a-t-il menti ? Avant de répondre à cette question, il convient de savoir ce qu'il connaissait de Lugdunum. Il disposait certainement de bonnes informations sur la ville, comme le prouvent les quelques vers de l'*Apocoloquintose* (VII, 2) [4] :

« *Vidi duobus imminens fluuiis iugum, Quod Phoebus ortu semper obuerso uidet, Vbi Rhodanus ingens amne praerapido fluit Ararque, dubitans quo suos cursus agat* ».

[« *Je vis, dominant deux fleuves, un sommet que chaque jour Phébus regarde à son lever, là où le Rhône immense coule d'un flot rapide, et où la Saône, hésitant sur la direction à donner à son cours, sans bruit baigne ses rives d'une onde tranquille* ».]

Lugdunum est donc construite en haut d'une colline, orientée à l'est, au dessus du confluent du Rhône et de la Saône.

La *Lettre à Lucilius* déjà citée apporte plusieurs autres informations, dont la première est capitale : « *Lugdunensis colonia exusta est* » (« La colonie de Lyon a entièrement brûlé »). Lyon, on le sait par de très nombreux documents, a le statut de colonie romaine, et c'est la colonie seule qui a subi l'incendie. Cela signifie que ni la presqu'île ni la Croix-Rousse,

4. Sénèque, L'*Apocoloquintose du divin Claude* (ou *Transformation du divin Claude en citrouille*), publié en 54 ou 55, portrait satirique de l'empereur né à Lyon en 10 av. J.-C.

ni les *kanabae* ni le sanctuaire fédéral, qui n'ont jamais appartenu à la colonie, n'ont été touchés : l'importance de l'incendie est donc limitée. Sans y toucher, enfin, Sénèque ramène l'importance de Lyon – donc de l'incendie – à sa juste valeur :

« *Uni tamen inposita et huic non latissimo monti* […] *Nam huic coloniae ab origine sua centensimus annus est aetas ne homini quidem extrema* ».

[« Elle n'était établie que sur un seul mont, de dimensions peu importantes de surcroît [...] La colonie ne date que de cent ans, ce qui n'est pas, même pour un homme, un terme très reculé »].

De plus, ces informations sont peut-être être uniquement livresques, ou connues par l'intermédiaire de son ami Libéralis : rien ne prouve en effet que Sénèque ait visité Lyon, et son évocation des « magnifiques monuments », dont il ne décrit ni ne cite aucun, peut s'appliquer à n'importe quelle ville et n'est rien qu'un banal *topos*, un « *lieu commun* ».

Alors Sénèque a-t-il menti ? Probablement pas, mais il a sûrement exagéré, et ce pour plusieurs raisons. D'abord parce qu'il veut prendre part à la douleur de son ami Libéralis, un chevalier lyonnais dont nous ne savons rien sinon qu'il fut ami et correspondant de Sénèque. Il cherche à le consoler – « *Quae fortasse consumpta est ut in melius excitaretur* » [« Cette patrie n'a peut-être été anéantie que pour se relever plus belle »] – ; il lui promet même un bel avenir. Cette lettre appartient en fait au genre littéraire de la « Consolation » qui, apparu dans l'Antiquité, traversa les siècles et était très prisé des stoïciens : Sénèque est lui même l'auteur d'une *Consolatio ad Marciam* [5]. Ensuite parce que Sénèque est un philosophe, un stoïcien. L'incendie de Lyon est ce que le latin nomme un *exemplum,* un bref récit à finalité morale, exemple ici de la fragilité de toutes choses, du passage brutal de la prospérité au néant. Sénèque utilise cet *exemplum* dans une lettre destinée dès l'origine, comme celles de Pline le Jeune, à être lue en public [6]. Cette lettre est donc aussi, voire d'abord, aux yeux de Sénèque, une leçon de philosophie individuelle, à destination de son ami, et collective, pour son auditoire.

Enfin il faut se rappeler que Sénèque est le conseiller de Néron, ce qui n'a rien d'anodin, si l'on veut bien s'intéresser aussi à la chronologie des faits. Nous n'avons pas la date exacte de l'incendie de Lyon, mais on peut avancer une fourchette étroite, entre le 18 juillet et la fin août 64. La chronologie des *Lettres à Lucilius* permet de proposer la date *ante quem* de la fin d'août 64 : c'est en effet la date de la dernière lettre connue de Sénèque. Par ailleurs, l'incendie de Lyon a lieu très peu de temps après celui de Rome, si l'on se fie à Tacite (Sénèque n'en dit rien). Or ce dernier commence le 18 juillet 64 et dure plusieurs jours – on parle d'une semaine : nous avons ainsi la date *post quem*.

Cet incendie de Rome, bien plus célèbre que celui de Lyon, la rumeur en attribua très vite la responsabilité à Néron [7]. Peu importe ici, pour nous, la réalité des faits – on sait que l'empereur n'était pas à Rome ce jour là, et les historiens actuels ont tendance à réévaluer le règne de cet empereur très décrié par la tradition antique et chrétienne. Seule compte ici la rumeur. Rappeler le désastre de Lyon, le comparer au moins implicitement à celui de la

5. On en trouve aussi dans la littérature française, surtout à la Renaissance, mais la plus connue est sans doute la *Consolation à M. du Périer sur la mort de sa fille,* de Malherbe, 1607.

6. Tacite fera le même usage de l'*exemplum* à propos de l'incendie de Bologne, censé avoir ravagé la ville en 53 apr. J.-C., dont Néron contribua aussi financièrement à réparer les dégâts et dont on n'a pas non plus trouvé de traces archéologiques certaines.

7. C'est ce que suggèrent, par exemple, Suétone (*Vie des douze Césars. Néron* 38) ou Dion Cassius (*Histoire romaine* LXII, 16-18).

capitale, n'est-ce pas tout à la fois minimiser l'importance de celui de Rome, qui, elle, ne fut pas totalement ruinée, et dédouaner Néron de sa responsabilité, puisque, à l'évidence, il ne pouvait être tenu responsable de celui de Lyon ? Disons simplement que nous n'avons aucune certitude, mais qu'il s'agit là d'une hypothèse.

Les textes nous disent donc souvent (mais pas toujours, certes) la vérité, ou plutôt une vérité : il y a eu un grave incendie à Lyon, dont on peut être établir la date approximative [8]. Mais il faut savoir les lire à la fois comme des textes historiques – qui nous rapportent un fait que l'archéologie peut confirmer ou non, comme ici –, et comme des œuvres littéraires, reflets des préoccupations politiques, morales ou philosophiques de leurs auteurs. L'importance réelle de l'incendie de Lyon reste donc un mystère [9].

Épitaphe de Thaïm fils de Saad, Syrien de Canotha

Mon deuxième exemple est épigraphique (*Fig. 1*). En 1862 on trouva, en démolissant les fondations d'une maison à Genay, au nord de Lyon, un cippe funéraire en calcaire dur, qui portait l'épitaphe bilingue d'un négociant syrien, Thaïm fils de Saad.

Decourt 2004, *IGF*, p. 203-207, n° 141 :

Ἐνθάδε κεῖται Θαῖμος ὁ καὶ Ἰου- λιανὸς *vacat* Σαάδου ἐσθλὸς τε πέφυκε καὶ νήδυμος Ἀθειληνὸς, βουλευτής τε πολίτης Κανωθαίων ἐπὶ Συρίης ὃς πάτραν τε λείπων ἦκε τῷδ΄ ἐπὶ χώρῳ ἐς πρᾶσιν ἔχων ἐνπόριον ἀγορασμῶν μεστὸν Ἀκουιτανίης ὧδ΄ἐπὶ Λουγου- δούνοιο· ὥλεσεν ἐπὶ ξενίης θανάτῳ μοῖρα κραταίη.	[Ci-gît Thaimos, dit aussi Ioulianos, fils de Saados. Honnête et doux, il naquit à Atheila et fut bouleute et citoyen de Canôtha en Syrie, lui qui, abandonnant sa patrie, vint en ce pays pour faire commerce : il avait un entrepôt plein de denrées d'Aquitaine, ici même, à Lyon La Moire puissante l'a fait mourir en terre étrangère.
Diis Manibus *Thaemi • Iuliani • Sati fil(ii) Syri* *de uico • Athelani • decurioni* *Septimiano • Canotha • nego-* *tiatori • Luguduni • et • prou(incia)* *Aquitanicica • Auidius* *Agrippa • fratri • pientissi-* *mo • ob memoriam eius* *faciendum curauit • et* *sub ascia • dedicauit.*	Aux dieux Mânes de Thaimus Iulianus fils de Satus, du village d'Athéla, décurion de Septimiana Canotha, négociant à Lyon et dans la province d'Aquitaine, Avidius Agrippa, à son frère très pieux, a pris soin de faire faire ce monument à sa mémoire et l'a dédié sous l'*ascia.*]

8. D'autres textes sur Lugdunum pourraient subir le même traitement que celui qui vient d'être infligé à Tacite et Sénèque : la persécution de 177, bien sûr, la bataille de Lyon en 197 entre Sévère et Albin et, surtout, ses suites dans l'historiographie chrétienne, par exemple, mais aussi la description que font historiens et géographes du cours du Rhône et de la Saône.

9. L'incendie de Rome a inspiré les peintres, les romanciers, les cinéastes, les auteurs de BD. De celui de Lyon, on ne connaît que deux représentations : une peinture murale du grand escalier de l'Hôtel de ville de Lyon par Thomas Blanchet (1655-1674), et une gravure de Jacques Ravel, *in* Audin 1957, au moment du bimillénaire de la ville.

Sur ce monument, que nous apprend l'archéologie ? À vrai dire peu de choses. Le matériau – le choin de Fay, dans l'Ain – était très employé à Lyon comme substitut du marbre, car c'est une pierre dure et blanche, pratique pour la gravure [10]. En trouver à Genay n'a donc rien de surprenant. Mais encore faudrait-il que le cippe ait été dressé dans ce village. Or les trouvailles archéologiques faites dans la commune ne vont pas en ce sens, d'une part : M.-C. Guigue signale simplement qu'on y trouvait « des médailles et des objets gallo-romains » [11]. D'autre part, ce type de monument – un cippe constitué d'un dé monté sur une base et surmonté d'une corniche moulurée – est très répandu à Lyon. Enfin la pierre a été trouvée en remploi secondaire, après avoir été retaillée. Rien n'empêche donc qu'elle ait été apportée depuis Lyon par la Saône, avec d'autres matériaux de récupération : on ne peut donc savoir où se trouvait la nécropole dont elle provient. L'apport de l'archéologie est donc maigre.

L'épigraphie nous en dit-elle plus ?

L'épitaphe est bilingue, mais le latin, comme c'est assez souvent le cas, n'est pas exactement la traduction du grec. Bien sûr le *bouleute*, magistrat municipal grec, devient le *décurion* latin : simple traduction. Mais le texte grec souligne la douleur de l'exil, sur laquelle le latin est muet. L'épitaphe donne le nom grec (ou sémitique transcrit en grec) de Canotha de Syrie, dont Thaïm était un notable, alors que le latin mentionne l'appellation officielle latine, *Septimiana Canotha*, dont le premier membre fait référence à l'empereur Septime Sévère. De même, le grec fait allusion à la Moire hellénique, divinité du destin [12], tandis que le latin place l'épigramme sous la protection, presque exclusivement lyonnaise, de l'*ascia* [13]. L'auteur de l'épigramme a adapté son texte à deux catégories de lecteurs, les hellénophones étant sans aucun doute minoritaires à Lyon. La rédaction du texte grec lui-même, sans être d'une grande originalité, est nourrie de vocabulaire et d'expressions homériques – comme l'allusion à la Moire, qu'on lit dans Homère (*Iliade*, V, 83). Le texte latin, en revanche, est d'une facture beaucoup plus prosaïque, preuve qu'il est second dans la rédaction.

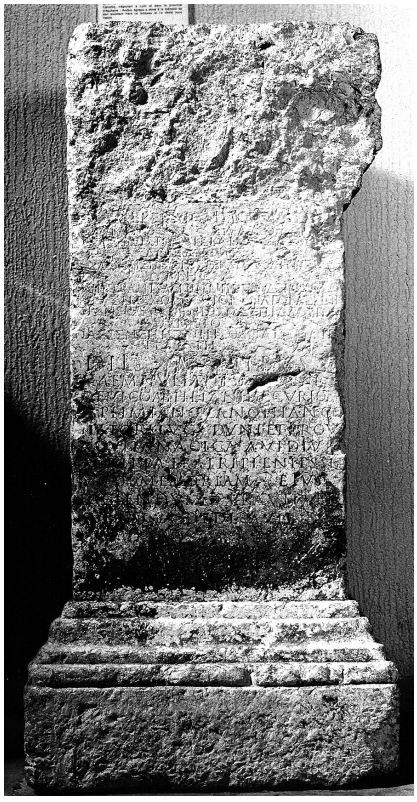


Figure 1. Monument funéraire de Thaïm fils de Saad.
© Lugdunum, Théâtres et musée, photo Thioc.

10. Les carrières, longtemps actives, ne cessèrent leur activité qu'à la fin du XVII^e siècle.

11. Guigue 1873, p. 162.

12. Les *Moires* (en latin, les Parques) sont normalement trois, depuis Hésiode : Clotho, Lachésis et Atropos. C'est la dernière ici dont il est question, l'*Inflexible*, qui coupe le fil de la vie.

13. L'*ascia* est cet instrument, une herminette, gravé sur nombre de monuments lyonnais, et souvent mentionné explicitement comme ici. On trouve ce symbole très majoritairement à Lyon, avec un autre ensemble en Dalmatie, mais sa signification n'est toujours pas élucidée. Voir Duval 1989, p. 487-494 et 495-502 ; Mattsson 1990 ; Savay-Guerraz, 2009.

Thaïm fils de Saad porte un nom sémitique, araméen, fréquent dans sa région d'origine, et celui de son père est toujours en usage. Son village, Atheila, a été identifié à Atil', un village à l'ouest de Canatha/Quanawat, dans le Hauran, au sud de la Syrie actuelle. Thaïm, dans sa ville, est un notable, puisqu'il en est magistrat. Mais à Lyon, il est ce que nous appellerions un expatrié – « mort en terre étrangère » dit le grec, formule que le latin se garde bien de reprendre. L'épitaphe grecque latinise partiellement ce nom ; si Ἰουλιανός est bien la transcription du latin *Iulianus*, la manière de nommer : « Thaïm fils de Saad » – nom + patronyme – reste grecque ; Ioulianos n'est qu'un simple surnom, un ajout signalé par la formule « appelé aussi… ». En revanche, le latin adopte la forme canonique des *duo nomina*: *nomen* + *cognomen* (nom + surnom).

Ensuite, Thaïm n'a pas reçu d'honneurs à Lyon – dans le cas contraire son frère n'aurait pas manqué de les énumérer –, ni ne paraît avoir été membre d'une des nombreuses corporations professionnelles de la colonie (la plus connue étant celle des nautes de la Saône et du Rhône). Bien qu'installé à Lyon, il ne paraît donc pas « assimilé », dirions-nous, à la différence de nombre de ses compatriotes venus du Proche-Orient ou d'Asie Mineure. On peut se demander pourquoi. J'avancerais une hypothèse. Thaïm est arrivé à Lyon depuis peu de temps, et il est mort trop tôt pour avoir été intégré professionnellement et socialement. J'en verrais un indice, sinon la preuve, dans le fait qu'il affiche fièrement son titre de *bouleute* (membre du Conseil), alors qu'il est loin de Syrie, signe qu'il est encore très attaché à sa patrie d'origine et que ce titre a un sens pour lui. En outre, l'épitaphe originale est en grec, sa langue (sans doute avec l'araméen) qui n'était certainement pas très répandue à Lyon.

Thaïm, enfin, est un *negociator*, c'est à dire un grossiste, et le grec précise qu'il avait un entrepôt à Lyon, où il résidait. Ces grands commerçants sont bien connus dans le monde antique, mais nous avons ici un cas de figure très particulier. Thaïm n'importe pas à Lyon des produits orientaux, par exemple des épices, comme on pourrait s'y attendre ; mais, nous dit le texte grec, il importe des produits de la province d'Aquitaine, une région administrative plus vaste que ce que nous connaissons sous ce nom, entre Loire et Pyrénées. On sait, par le géographe Strabon, que l'Aquitaine produisait des tissus de lin, des objets de ferronnerie ou en argent et – passés sous silence par Strabon, mais connus par ailleurs –, du vin de Bordeaux et Gaillac, voire des huîtres dont on a retrouvé des coquilles à Lyon. Le latin est plus vague : il laisse entendre que Thaïm avait aussi un ou des bureaux commerciaux à Lyon et en Aquitaine, sans dire la nature des produits dont il faisait commerce. Pourquoi ce Syrien s'était-il installé à Lyon pour ce genre de commerce de redistribution, nous sommes dans l'incapacité de le dire.

Ainsi, l'archéologie nous est ici d'un faible secours : nous ne connaissons pas la provenance originelle du cippe, même si une origine lyonnaise est très vraisemblable. Nous ignorons aussi tout de l'implantation des entrepôts dont parle l'épitaphe, alors que nous en connaissons à Vienne. Mais le texte lui-même nous en dit un peu plus, et d'abord sur la présence d'une population d'origine orientale de passage ou installée durablement à Lyon : l'épigraphie locale, en particulier funéraire, en donne d'autres exemples, mais aussi la littérature avec le récit des persécutions de 177 que nous a transmis Eusèbe de Césarée [14].

Il convient surtout de replacer ce monument dans un contexte historique plus vaste. Contrairement à la grande majorité des monuments analogues, l'épitaphe de Thaïm peut

14. Eusèbe de Césarée (*ca* 265-339), « Lettre des chrétiens de Lyon et Vienne à leurs frères d'Asie », *Histoire ecclésiastique* V.

être datée précisément : entre 197 et 214. Elle est postérieure à 197 ; Canotha a ajouté, nous l'avons vu, le nom de Septime Sévère, seul empereur régnant à partir de sa victoire à Lyon en 197, à sa titulature. 214 est la date à laquelle la région connaît une réorganisation administrative importante : la région de Canotha passe de la province de Syrie à celle d'Arabie. On a longtemps pensé que la décadence de Lugdunum datait de la fin du IIe siècle, et qu'elle était une conséquence directe de la bataille qui, en 197, mit aux prises devant Lyon Clodius Albinus et Septime Sévère pour le contrôle de l'Empire. Les Lyonnais ayant – volontairement ou contraints et forcés (Albinus tenait garnison dans la ville) – pris parti pour le vaincu, on sait que la ville fut pillée. Mais les chercheurs s'accordent désormais à penser que la perte d'importance de Lugdunum, dont témoigne l'abandon par étapes des hauts de Fourvière, fut plus tardive et progressive. La présence d'un gros négociant syrien en ville à cette époque va exactement dans le même sens : la ville reste un site commercial important. Certes, nous aimerions en savoir plus sur ce Thaïm, mais ce texte modeste apporte finalement beaucoup à l'histoire de Lyon.

Un amphithéâtre « baladeur »

Le troisième exemple est celui de l'amphithéâtre, que l'on croit souvent présent dans le paysage lyonnais depuis l'Antiquité, ce qui est loin d'être le cas. En effet, à la différence de ceux de Nîmes ou d'Arles, il en restait si peu de vestiges qu'on eut beaucoup de mal à le retrouver, les sources littéraires étant très peu bavardes à son sujet. Nous ne disposons que d'une seule mention explicite de l'amphithéâtre, dans la *Lettre des chrétiens de Lyon et Vienne* d'Eusèbe de Césarée dont il a déjà été question plus haut. Voici ce qu'écrit l'auteur de la lettre (*Histoire ecclésiastique* V, 1, 38), peut-être Irénée, le second évêque de Lyon, successeur de Pothin :

« Καὶ ὁ μὲν Μάτουρος καὶ ὁ Σάγκτος αὖθις διῆεσαν ἐν τῷ ἀμφιθεάτρῳ διὰ πάσης κολάσεως ».

[« Maturus et Sanctus passèrent de nouveau dans l'amphithéâtre par toutes sortes de tourments »].

La même lettre confirme à deux reprises son existence lorsqu'elle raconte que certains martyrs furent exposés aux bêtes et aux gladiateurs [15]. Un passage de l'historien Suétone pouvait en outre laisser supposer l'existence d'un monument de ce genre dans lequel l'empereur Caligula aurait donné des « jeux mêlés » dès 39 à Lyon – mais Suétone ne dit rien du cadre de ces spectacles. Dion Cassius parle de combats de gladiateurs (mais ne les situe pas non plus), Tacite de la mise à mort d'un révolté, Maric [16].

Quoi qu'il en soit, rien dans le récit d'Eusèbe ne permet de localiser, même approximativement, cet amphithéâtre : les recherches se sont révélées compliquées et les suggestions nombreuses, très variées, et parfois farfelues. L'amphithéâtre peut être qualifié familièrement de « baladeur » au cours des siècles.

La plus ancienne carte de Lyon, le *Plan scénographique de la ville de Lyon* (*ca* 1548/1550) [17], représente deux monuments différents, sans les nommer : ce qui sera identifié plus tard comme l'odéon, aux Minimes (*Fig. 2*), et l'amphithéâtre au bas de ce qu'on appelle

15. Eusèbe, *Histoire ecclésiastique* V, 1, 37 ; 4, 3.

16. Suétone, *Vie des douze Césars. Caligula* 17, 20 et 26 ; Dion Cassius, *Épitomé* LXIV, 1, 2a ; Tacite, *Histoires* II, 61.

17. *Forma urbis,* 1997, pl. 3.



Figure 2. Le site du théâtre, Plan scénographique de la ville de Lyon.
© @Archives municipales de Lyon 2 SAT 3, photo Gilles Bernasconi.



Figure 3. G. Simeoni, Ruines de l'amphithéâtre de Lyon, in L'Origine et le antichità di Lione*, 1559. Turin, Archivio di Stato, JA.X.16, f. 34v*
© Archivio di Stato di Torino.



44 *Recherche des Antiquités & curioſités.*
Dans la vigne des *Minimes* l'on void encor, les mazures de l'Amphiteatre de la maniére que ce deſſein vous les répreſente. Ou plûtoſt ce n'eſt qu'un Théatre ; car il n'y a que le demy cercle.

A. eſt tout le tour du Theatre ou ſe logeoit le peuple. B. Des niches pour ſe loger & s'aſſeoir, ou des fonds de galeries & de montées. C. Vne des voutes qu'on appelloit *Caueæ*, pour ſervir de priſons aux beſtes qu'on faiſoit combattre. D. L'Orcheſtra ou parterre au s'aſſeoient les plus apparens. E. Le lieu des Arenes ou ſe faiſoient les combats & les jeux, qui étoit alors applany ; au lieu que ce n'eſt maintenant qu'une colline de vignes. Il

Figure 4. J. Spon, Le site des Minimes, Recherches des antiquités et curiosités de la ville de Lyon*, 1676, p. 44.*

alors la Côte Saint-Sébastien. L'humaniste florentin Gabriele Simeoni (1509-1575) identifia et dessina aux Minimes un théâtre, et, malgré de fortes hésitations, au couvent de la Déserte, au bas de la Côte Saint-Sébastien, un amphithéâtre [18] (*Fig. 3*). Sur l'autre plan de référence, celui de Séraucourt daté de 1740, si le demi-cercle du théâtre est restitué aux Minimes, l'amphithéâtre a disparu [19].

18. Simeoni 1559 [1846], p. 28.

19. *Forma urbis*, 1997, pl. 9 ; une vignette en bordure du plan représente le théâtre.

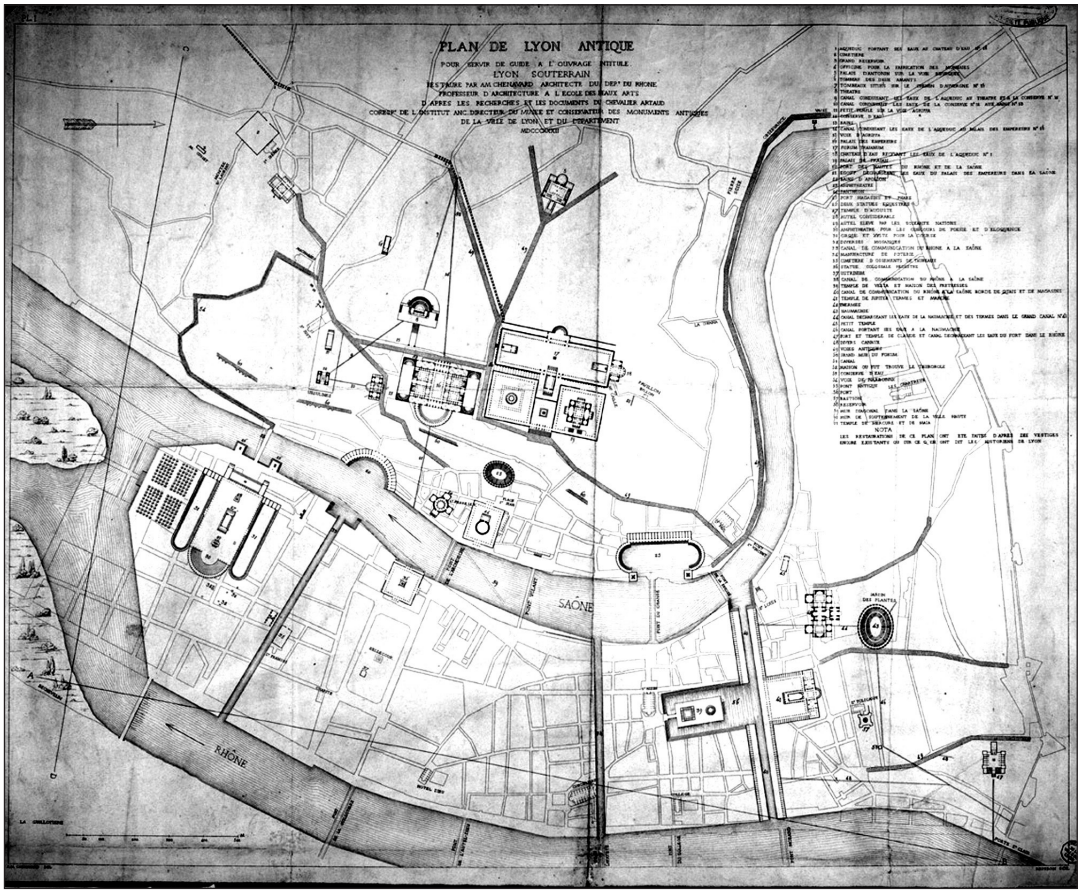


Figure 5. A.-M. Chenavard, plan de Lyon antique, à partir du ms de F. Artaud, 1832.
© Bibliothèque Municipale de Lyon, fonds Coste 320.

Les contemporains ou successeurs de Simeoni ne connaissent, en revanche, que les ruines des Minimes [20]. De plus, comme ils font un usage assez approximatif du latin et emploient indifféremment *theatrum* et *amphitheatrum* pour un même monument, ils imaginent un édifice mixte, à la fois théâtre pour des tragédies et comédies, et amphithéâtre, pour les combats de gladiateurs ou les chasses. Nous connaissons d'autres exemples de ce type de monument, qui résulte non d'une création *ex nihilo*, mais de l'adaptation à de nouvelles fonctions d'un théâtre préexistant ; sa présence à Lyon n'aurait, ainsi, rien d'extraordinaire.

L'humaniste lyonnais Jacob Spon (1647-1685), bon connaisseur des vestiges de sa ville, est du même avis. Il reconnaît à Fourvière le demi-cercle d'un théâtre (*Fig. 4*), avec ce qu'il interprète comme des aménagements pour les *ludi*, les jeux. Mais il a entendu parler des « mazures de la cote S. Sébastien » : comme il n'en a personnellement rien vu, il refuse donc, faute de preuve archéologique – et en bon archéologue – d'y reconnaître ce qu'il appelle le « cirque » [21].

20. Voir par exemple Cl. Bellièvre, *Lugdunum priscum, ca* 1525-1566, dans Monfalcon éd. 1846, p. 23 ; Paradin 1573, p. 14-15.

21. Spon 1676, p. 39 et 44-45.

Il faudra attendre le jésuite Claude-François Ménestrier (1631-1705) pour voir réapparaître, quoique brièvement, l'amphithéâtre. Ménestrier est un polygraphe qui a beaucoup écrit sur Lyon et qui s'est beaucoup contredit. À la fin de sa vie, cependant, après des visites sur le terrain, il prend une position claire [22]. Il identifie aux Minimes un théâtre, dont on voit encore l'*orchestra* et une partie des gradins. Dans les jardins de l'abbaye de la Déserte, il distingue clairement la forme ovale d'un amphithéâtre avec son arène. Mais ses observations resteront lettres mortes. Tous ses successeurs se sont longtemps accrochés à l'idée d'un théâtre à double usage, sans trop savoir que faire des ruines de l'abbaye de la Déserte sur la pente sud de la Croix-Rousse. Faute de mieux, on les identifia finalement à une naumachie, alimentée par ce qu'on appelait l'aqueduc de Cordieux/Montluel.

Les choses changent à partir de François Artaud (1767-1838), créateur du musée lapidaire et conservateur du musée des Beaux-Arts, et ceci pour deux raisons, une bonne et une mauvaise. La bonne est une accélération des travaux de terrain, sur la colline de Fourvière, sur les pentes de la Croix-Rousse et sur la presqu'île, travaux qui conduisent à de nouvelles découvertes, ou font réévaluer bien des anciennes. La seconde est d'ordre idéologique. Avec la reconquête catholique de la seconde moitié du XIXe siècle, marquée par les missions de ré-évangélisation, puis, à la fin du siècle et au début du suivant, avec les affrontements entre cléricaux et anticléricaux, la persécution de 177 prend une importance centrale dans l'histoire de la ville et donc de la recherche archéologique.

Artaud est le premier à donner une vision globale de Lugdunum prenant en compte ses trois composantes : Fourvière, Croix-Rousse, presqu'île. Il mène des fouilles, très limitées, dans le quartier d'Ainay parce qu'il a la conviction, fondée sur un unique texte de l'historien et hagiographe médiéval Grégoire de Tours, que les martyrs de 177 ont souffert et sont morts dans le secteur : « Quant au lieu où ils souffrirent, on l'appelle Athanacus, si bien que les martyrs sont appelés par certains Athanaciens » [23]. Le cadre officiel de la persécution ne pouvant être, pour Artaud, que le sanctuaire de Rome et d'Auguste, dont on connaît un aspect par les monnaies frappées à Lyon dites « à l'autel ». Ce sanctuaire, connu dans les textes épigraphiques comme *ara ad confluentem Araris et Rhodani* (« l'autel au confluent de la Saône et du Rhône ») ne pouvait se trouver qu'à Ainay, là où se trouvait aussi, pensait-on, le confluent antique. Artaud donne ainsi une restitution générale de la ville, publiée après sa mort, et dont la meilleure image est le plan (*Fig. 5*) publié par Antoine-Marie Chenavard (1787-1883) [24] : à Saint-Just, un théâtre ; au Jardin des Plantes, qui a succédé à la Déserte, une naumachie, dont il ne dit pas grand-chose ; entre Bellecour et Ainay, à côté du sanctuaire de Rome et d'Auguste, l'amphithéâtre, tout proche du lieu où les chrétiens furent présentés au gouverneur, pour certains d'entre eux décapités, et où leurs cendres furent jetées au Rhône. Mais, comme il ne trouve aucun vestige de cet amphithéâtre, Artaud suggère un édifice provisoire, en bois : sans traces, il ne figure pas sur le plan de Chenavard. Cependant, comme il faut bien que Lyon, capitale des Trois Gaules, ait un vrai amphithéâtre, en pierre, il localise ce dernier à Saint-Jean, en se fondant sur une inscription controuvée et fragmentaire, et sur l'étymologie fantaisiste du nom de la rue Tramassac : *retro massam* (« derrière la masse [sous-entendu : de pierres de l'amphithéâtre] »). Lyon dispose désormais d'un

22. Ménestrier 1701.

23. Grégoire de Tours, *In Gloria martyrum liber* XLVIII.

24. Artaud 1846. Chenavard 1832.

amphithéâtre colonial à Saint-Jean, d'un amphithéâtre fédéral à Ainay, et d'un amphithéâtre naumachique au Jardin des Plantes.

La bagarre entre les savants devint rapidement générale. La naumachie en fit les frais, car certains firent remarquer qu'il était assez étrange de construire un tel bâtiment en altitude par rapport aux deux cours d'eau lyonnais. Surtout, Edmé-Camille Martin-Daussigny (1805-1878), conservateur du musée archéologique, entreprit en 1859 des fouilles au Jardin des Plantes : ses découvertes, comme la guirlande monumentale et les fragments de lettres R et O – pour *R*[*omae et August*]*o* – exposées au Musée, le convainquirent que le sanctuaire fédéral se trouvait au bas de la Croix-Rousse et que l'amphithéâtre faisait partie de cet ensemble monumental, au rôle à la fois religieux, politique et de loisir [25].

L'épigraphiste Auguste Allmer (1815-1899) conserva cependant l'hypothèse d'un amphithéâtre sur la rive droite de la Saône, sans le localiser précisément parce que le quartier Saint-Jean, trop resserré, ne lui paraissait pas convenir. Il avançait pour cela un argument étrange. Pour lui, en effet, lorsqu'ils franchissaient la Saône, les colons lyonnais n'étaient plus chez eux, mais chez leurs voisins de la « *Sodalité des Trois Gaules* ». Imaginer qu'ils auraient dû emprunter gratuitement l'amphithéâtre à la « *Compagnie de l'Autel* » aurait porté contre ces colons une « ridicule accusation de lésinerie » [26].

L'amphithéâtre provisoire d'Ainay résista plus longtemps, alors que nulle trace n'en était jamais apparue dans les fouilles. L'argumentaire, ici, est purement religieux et sera soutenu par des savants respectables, comme le président de la commission de Fourvière et éminent épigraphiste Alphonse de Boissieu (1807-1886), ou par des polémistes virulents, comme l'abbé Florent Dumas. En résumé, le texte de Grégoire de Tours repris par Adon [27], dont la première recension date de 855, nous apprend que les chrétiens furent martyrisés à *Athanacus*, Ainay. Or les textes sacrés ont toujours raison, même contre les vestiges archéologiques. Ainsi, Boissieu écrit que

> « si cette tradition est à la fois civile & religieuse, elle acquiert un double degré de certitude & un double droit à nos respects [... En revanche,] la discussion de problèmes historico-artistiques & de topographie spéculative m'a toujours paru aussi vaine que compromettante » [28] ;

en clair, la recherche archéologique est totalement inutile.

Et Dumas d'enfoncer le clou, face à ceux qu'il appelle avec mépris les néo-archéologues :

> « Les novateurs concevront-ils enfin que les coutumes, que les lois de la piété catholique par tout l'univers déposent en faveur de nos traditions, et nous autorisent à repousser par une fin de non-recevoir des hypothèses auxquelles leurs auteurs n'ont jamais su trouver un fondement dans les pratiques de la foi, ou dans les souvenirs religieux de la contrée ? »,

et de conclure en affirmant :

> « l'archéologue n'a de compte à rendre qu'à Dieu » [29].

Pour les tenants de cette thèse – ils furent nombreux –, la discussion n'a pas de raison d'être et il n'y a qu'un seul amphithéâtre à Lyon, à Ainay, jouxtant le sanctuaire fédéral.

25. Martin-Daussigny 1863.

26. Allmer 1864.

27. Grégoire de Tours, *In gloria martyrum liber* ; J. Dubois, G. Renaud éd., *Le martyrologe d'Adon*, Paris, CNRS, 1984, au 2 juin.

28. Boissieu 1864, Introduction.

29. Dumas 1886, p. 18-19.

On conclura l'épisode en se référant à Ernest Renan, extérieur aux querelles locales. Il ne croit pas à l'amphithéâtre d'Ainay ; il n'y a pas, pour lui, de traces assurées de celui de Saint-Jean ; au Jardin des Plantes, il s'agit plutôt d'une exèdre, une sorte de salle de réunions. Il conclut : « La question des amphithéâtres et des théâtres de Lyon est encore à traiter » et, mettant en doute les capacités des archéologues lyonnais, il suggère benoîtement de faire appel à un architecte de l'École française de Rome, seul à même de rédiger « un traité définitif *De theatris et amphitheatris lugdunensibus* » [30].

C'est à peu près à la même époque, pourtant, que surgit un nouvel amphithéâtre, à Fourvière. Adrien Lafon (1826-1912), professeur de mathématiques féru d'antiquités, engage des fouilles sur un terrain lui appartenant aux Minimes, jouxtant ce qu'on croyait être le théâtre. Il met au jour les substructions d'un monument qu'au prix de savants calculs il juge de forme elliptique : c'est l'amphithéâtre de la colonie, près du Palais du gouverneur et de la prison [31]. L'amphithéâtre de Saint-Jean disparaît, celui d'Ainay aussi. Il n'en reste que deux. Allmer se ralliera finalement à cette solution : l'amphithéâtre des martyrs devait se trouver ainsi, logiquement, à proximité immédiate du forum, de la caserne, du palais du gouverneur, de son tribunal et de la prison, tous bâtiments que les chercheurs de l'époque n'hésitaient pas à identifier dans les ruines alors visibles – ou supposées.

Cette identification suscita évidemment une nouvelle controverse. Deux historiens archéologues mirent en doute la forme du monument. André Steyert (1830-1904) parle, à propos des calculs de Lafon, d'une ellipse « si peu sensible qu'elle n'en est pas une », et les fouilles de Rogatien Le Nail (1877-1918) confirmèrent qu'il y avait là un théâtre semi circulaire jouxtant un odéon [32]. En face, deux éminents universitaires lyonnais, Camille Germain de Montauzan (1862-1942) et Philippe Fabia (1860-1938), prirent la défense de Lafon en s'appuyant exclusivement sur les textes et surtout en s'attaquant aux adversaires de Lafon en des termes peu scientifiques, allant même jusqu'à mettre en cause leur honnêteté [33].

Les deux camps camperont sur leurs positions jusqu'au début des années 30, lorsque Édouard Herriot décida en 1933 de lancer une campagne de fouilles aux Minimes, à l'instigation du latiniste Pierre Wuilleumier (1904-1979), titulaire de la chaire d'Antiquités nationales à l'université de Lyon [34]. Les résultats de ce dégagement d'envergure furent clairs : un théâtre et un odéon. Wuilleumier écrit alors que « le débat est clos ».

En revanche, Wuilleumier resta prudent pour l'amphithéâtre. Il considérait qu'on n'avait pas repéré les traces d'un tel bâtiment sur le territoire de la colonie (ce qui ne voulait pas dire qu'il n'avait pas existé), et si « un édifice de ce genre semble avoir existé au Jardin des plantes » (mais ce n'était pas certain), il n'en restait rien. Sa conclusion est très archéologique : « Souhaitons que l'on procède, là aussi, à des sondages méthodiques, et qu'ils permettent de résoudre enfin le problème capital de la topographie sacrée ».

Il y avait en effet bien eu quelques travaux sur le site depuis Artaud, qui avaient gravement bouleversé le site, pour créer le jardin, pour installer une citerne, pour construire

30. Renan 1881.

31. Lafon 1897.

32. Steyert 1895, p. 412-413 ; Le Nail 1915, p. XLIX.

33. Germain de Montauzan 1910 ; Fabia 1920, p. 160-171.

34. Wuilleumier 1936, p. 9-49 ; *Id.* 1937, p. 127-158.



Figure 6. Dédicace de l'amphithéâtre.
© Lugdunum, Théâtres et musée, photo Thioc.

la voie de la « ficelle » de la rue Terme. Il revint à Amable Audin (1899-1990), en 1956-1958, de persuader Louis Pradel d'ouvrir une nouvelle fouille systématique, qui aboutit à la découverte de l'inscription monumentale de la dédicace du monument (*Fig. 6*), au moment du bimillénaire de la ville [35]. Le débat était cette fois définitivement clos.

Spécialistes des textes, archéologues et historiens ne sont plus en concurrence, mais leur collaboration nécessaire n'est pas toujours suffisante pour résoudre tous les problèmes posés par la recherche. À cet égard, Lyon constitue un bon exemple.

Les textes nous donnent des faits. Un important incendie a ravagé Lyon en 64 apr. J.-C., nous disent-ils, mais l'archéologie peine à le confirmer. Un commerçant syrien est mort à Lyon, son épitaphe le prouve : mais qui était-il vraiment et que nous révèle ce document sur l'état de la ville à cette époque ? Un amphithéâtre a été construit à Lyon, quelques historiens anciens le mentionnent et l'archéologie – à même de faire des hypothèses sur sa date, son emplacement, son aspect – n'a que progressivement et encore incomplètement pu nous en dire plus, au fur et à mesure des progrès de la technique archéologique et de notre compréhension des textes.

En outre, l'historien, le philologue et l'archéologue sont de leur temps. Si l'on n'y prend pas garde, des préoccupations contemporaines, idéologiques, peuvent venir perturber la recherche – et les exemples modernes sont nombreux et plus dramatiques que ce qui concerne l'histoire de Lugdunum. Si l'amphithéâtre s'est, en quelque sorte, promené sur le territoire de la cité, s'il s'est multiplié, c'est certes parce que la technique archéologique n'était alors pas au point, mais surtout parce qu'on voulait faire dire aux textes autre chose que ce qu'ils disaient réellement.

RÉFÉRENCES

Allmer (A.), 1864, « Sur la question de l'emplacement de l'autel de Rome et d'Auguste ou des Augustes au confluent de la Saône et du Rhône », *Revue du Lyonnais*, 2e *série*, 28, p. 98-113.

Artaud (F.), 1846, *Lyon souterrain ou observations archéologiques et géologiques faites dans cette ville depuis 1794 jusqu'en 1836*, in J.-B. Monfalcon éd., Nigon, Lyon.

Audin (A.), 1957, *Lugdunum*, Audin éd., Lyon.

35. A. Audin a beaucoup écrit sur ses fouilles ; on pourra se reporter par exemple, à « L'amphithéâtre des Trois Gaules à Lugdunum » (Audin 1969), et à « Lyon, l'amphithéâtre des Trois Gaules » (Audin 1987).

Audin (A.), 1969, « L'amphithéâtre des Trois Gaules à Lugdunum », *Latomus, Revue d'Études Latines* 28, fasc. 1, p. 19-27.

Audin (A.), 1987, « Lyon, l'amphithéâtre des Trois Gaules », *Dossiers Histoire et Archéologie* 116, p. 30-33.

Boissieu (A. de), 1864, *Ainay, son autel, son amphithéâtre, ses martyrs*, Sheuring, Lyon.

Chenavard (A.-M.), 1832, *Plan de Lyon antique, pour servir de guide à l'ouvrage intitulé Lyon souterrain*, éch. 1/4 000, Lyon.

Decourt (J.-C.), 2004, *IGF, Inscriptions grecques de la France*, MOM' éditions, Lyon.

Decourt (J.-C.), Lucas (G.), 2021, *Lyon dans les textes grecs et latins. La géographie et l'histoire de Lugdunum, de la fondation de la colonie à l'occupation burgonde (43 avant-460 après J.-C.)*, rééd. augm., MOM' éditions, Lyon.

Fabia (P.), 1920, « L'amphithéâtre de Lugdunum », *Journal des Savants*, 18e année, juillet-août, p. 160-171.

Dumas (F.), 1886, *Les traditions d'Ainay*, Delhomme et Briguet, Paris, Lyon.

Duval (P.-M.), 1989, « L'*ascia* » 1 et 2, *Travaux sur la Gaule*, De Boccard, Paris, p. 487-494, 495-502.

Forma urbis, 1997 : *Les plans généraux de Lyon du XVIe au XXe siècle*, Archives municipales, Lyon.

Germain de Montauzan (C.), 1910, « Du forum à l'amphithéâtre de Fourvière : les martyrs de l'an 177 », *Revue d'Histoire de Lyon* 9, p. 321-362.

Guigue (M.-C.), 1873, *Topographie historique du département de l'Ain*, Gromier aîné, Bourg-en-Bresse.

Lafon (A.), 1897, « Amphithéâtre de Fourvière », *Revue du Lyonnais* 23, p. 353-367 et 445-459.

Le Nail (R.), 1915, « Découverte d'un théâtre romain à Lyon », *Bulletin Archéologique du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques*, p. xlix.

Martin-Daussigny (E.-C.), 1863, *Notice sur la découverte de l'amphithéâtre antique et des restes de l'autel d'Auguste à Lugdunum : lue au congrès de la Société française d'archéologie, à Lyon, le 19 septembre 1862*, A. Hardel, Caen.

Mattson (B.), 1990, *The Ascia Symbol on Latin Epitaphs*, SIMA, Göteborg.

Ménestrier (C.-F.), 1701, « Lettre du P. Ménestrier », *Journal des Savants* 36, p. 413-417.

Monfalcon, J.-B. éd., 1846, *Mélanges sur l'histoire ancienne de Lyon,* Bajat imprimeur, Lyon.

Paradin de Cuyseaux (G.), 1573, *Mémoires de l'histoire de Lyon,* Antoine Gryphius, Lyon.

Renan (E.), 1881, « La topographie chrétienne de Lyon », *Journal des Savants*, p. 339-347.

Savay-Guerraz (H.), 2009, « Les découvertes funéraires à Lyon, des antiquaires aux fouilles récentes », *in* Goudineau, C. dir., *Rites funéraires à Lugdunum*, Errance, Lyon, p. 63-82.

Spon (J.), 1676, *Recherches des antiquités et curiosités de la ville de Lyon, ancienne colonie des Romains et capitale de la Gaule celtique. Avec un mémoire des principaux antiquaires et curieux de l'Europe*, Jacques Faeton, Lyon.

Symèoni (G.), 1559 [1846], *L'origine et le antichita di Lione*, dans J.-B. Monfalcon éd., *Mélanges sur l'histoire ancienne de Lyon*, Bajat, Lyon.

Teyert (A.), 1895, *Nouvelle histoire de Lyon et des provinces de Lyonnais, Forez, Beaujolais, Franc-Lyonnais et Dombes*, tome 1, *Antiquité depuis les temps préhistoriques jusqu'à la chute du royaume burgonde (534)*, Bernoux et Cumin, Lyon.

Wuilleumier (P.), 1936, « Lyon, théâtre romain de Fourvière », *Congrès archéologique de France, XCVIIIe session, Lyon-Mâcon, 1935*, Picard, Paris, p. 9-49.

Wuilleumier (P.), 1937, *Théâtres et amphithéâtres romains de Lyon*, École des Hautes Études, Gand, p. 127-158.

Séance du mardi 17 mai 2022

Communication de Bruno GALLAND [1], *membre correspondant*

ONCLE, AMBASSADEUR, CARDINAL
Le destin singulier de Joseph Fesch

Introduction : un personnage de roman

La vie de Joseph Fesch, comme celle d'ailleurs de beaucoup des membres de l'entourage proche de Napoléon, est en soi un sujet de roman. Né en 1763, il est le fils du second mariage d'Angela Pietra Santa, veuve Ramolino, avec un officier suisse en garnison en Corse, François Fesch ; de son premier mariage, Angela a eu une fille, Maria Letizia, qui épouse en 1764 Charles Bonaparte : c'est « Madame Mère ». Joseph, frère utérin de Letizia, est donc l'oncle de Napoléon, de ses frères et de ses sœurs, mais un oncle en réalité très proche d'âge de ses neveux – il n'a que six ans de plus que le futur empereur ; en revanche, il a treize ans de moins que sa sœur Letizia.

S'il entre au séminaire d'Aix-en-Provence en 1779, c'est sans doute d'abord afin de poursuivre des études à peu de frais. Une fois ordonné prêtre, il obtient le bénéfice d'archidiacre d'Ajaccio, que résigne en sa faveur Luciano Bonaparte, oncle paternel de Napoléon.

Lorsqu'éclate la Révolution, il prête sans difficulté le serment constitutionnel, comme d'ailleurs la plupart des membres du clergé corse (deux cent quinze acceptèrent et trente-neuf refusèrent) [2] : il est donc difficile de considérer que l'intérêt matériel l'emporta sur la piété. Il devint ainsi vicaire épiscopal de l'évêque de Bastia, désormais seul évêque de Corse. Mais les événements de l'île, où les Bonaparte faisaient figure de représentants du parti français face aux partisans de Paoli, obligèrent la famille Bonaparte, et Joseph Fesch avec eux, à s'exiler en Provence en juin 1793.

Il fallait vivre ; Napoléon était commandant de l'artillerie, Joseph Bonaparte devint commissaire ordonnateur des guerres, Lucien garde-magasin au service des subsistances. Fesch, imitant leur exemple, abandonna son titre de vicaire général pour un emploi de garde-magasin auprès de l'armée des Alpes. En 1796, Napoléon, général en chef de l'armée d'Italie, lui permet de consolider sa position; Fesch suit l'ascension de la famille et commence à s'enrichir. C'est aussi, pour lui, le début de la constitution de sa célèbre collection de tableaux récupérés ou achetés. Sous le Consulat, il acquiert un bel hôtel à Paris.

Et voilà que le 25 juillet 1802, en application du Concordat, un arrêté du Premier Consul le nomme archevêque de Lyon. Qu'est-ce qui l'a convaincu de revenir à l'état ecclésiastique ? L'ambition, sans doute, l'attachement à son neveu, certainement, mais aussi, croit-on, une véritable conversion, dont l'instrument fut l'abbé Emery, ancien supérieur de Saint-Sulpice, sous la direction duquel il fit une retraite, dont la date malheureusement ne peut pas être précisée. M^gr^ Emery vantait en 1806 les qualités du cardinal (il est vrai qu'à ce moment-là il

1. Bruno Galland est directeur des archives du département du Rhône et de la métropole de Lyon.
2. Dinelli-Graziani 2005, p. 72, note 300.

était difficile de faire autrement), « rempli de zèle pour la religion et pour l'Église », et force est au moins de reconnaître que la vie privée du prélat n'a jamais fait l'objet de la moindre attaque, même par ceux qui l'ont le plus critiqué.

Pendant douze ans, Joseph Fesch est alors le premier personnage de l'Église de France – il est attaché d'ailleurs au titre de Primat des Gaules – surtout lorsqu'en 1803 Napoléon le désigne comme ambassadeur de France à Rome, chargé de restaurer avec éclat la présence française auprès du pape. Sa carrière prend fin en 1814, et complètement en 1815, puisqu'il est frappé, comme les autres membres de la famille Bonaparte, de l'interdiction de rester en France ; il s'établit alors à Rome, près de Madame Mère, au milieu de la fastueuse collection de tableaux et d'œuvres d'art qu'il a constituée et dont une partie est aujourd'hui présentée au musée Fesch d'Ajaccio. Très attaché à son île natale où il avait acquis d'importantes propriétés, c'est là qu'il demande à reposer. Mais jusqu'à sa mort en 1839, il refuse, malgré les demandes insistantes de la royauté comme du pape, d'abandonner son titre d'archevêque de Lyon, obligeant le pape à désigner un administrateur apostolique.

Cette vie extraordinaire a naturellement suscité beaucoup d'ouvrages, même s'il n'existe aucune biographie de type universitaire récente et complète. Dès 1841, l'abbé Lyonnet, vicaire général de Mgr de Bonald publiait un éloge du cardinal, qui parut cependant révéler trop de traits négatifs à l'abbé Cattet [3]. Cinquante ans plus tard, en 1893, Mgr Antoine Ricard, ayant eu accès aux archives conservées au diocèse de Lyon, publiait une biographie, suivie l'année suivante d'une autre étude [4]. Mais hormis l'intérêt des nombreux documents cités, il s'agit encore bien davantage d'un panégyrique du « pieux cardinal » que d'une véritable biographie ; on reste rêveur devant certaines anecdotes, comme celle qui nous rapporte que, même en ayant abandonné l'état ecclésiastique, Fesch restait fidèle à la récitation du bréviaire, ou qu'il n'hésita pas à se dévoiler à un officier qui regrettait de n'avoir pu participer au massacre des Carmes à Paris. En réalité, le premier – le plus important et le seul travail universitaire d'ensemble – est celui du doyen André Latreille, qui consacra sa thèse à *Napoléon et le Saint-Siège (1801-1808) : l'ambassade du cardinal Fesch à Rome*, publiée en 1934 ; son travail repose sur les documents des Archives nationales, des Archives départementales du Rhône et des Archives diocésaines, travail complété ensuite par une série d'articles [5]. Depuis, au-delà de la biographie générale et succincte publiée en 1979 par une chercheure en linguistique, Hélène Colombani [6], ce sont surtout les collections du cardinal qui ont retenu l'attention, avec notamment la thèse de Marie Dinelli-Graziani soutenue en 2005 [7]. À cet égard, le meilleur spécialiste du cardinal et de ses collections est incontestablement Bernard Berthod [8]. Enfin, en 2015, une série d'études a été rassemblée sous la direction de Jean-Dominique Durand et Paul Chopelin [9].

Sur une figure si riche, je n'ai pas la prétention d'apporter ici des éclairages neufs et originaux ; d'autres seraient bien davantage qualifiés pour le faire, au sein même de l'Académie. Je voudrais modestement, à partir des ouvrages déjà publiés et de quelques

3. Lyonnet 1841 ; les deux pamphlets de S. Cattet 1842.

4. Ricard 1894.

5. Latreille 1937 ; 1944 ; 1954 ; 1971.

6. Colombani 1979.

7. Dinelli-Graziani 2006.

8. Voir en particulier Berthod 2005, et la notice consacrée à Fesch dans Berthod *et alii* 2012.

9. Chopelin, Durand (dir.) 2015.



Figure 1. Buste du cardinal Fesch, marbre, vers 1810, par Joseph Chinard.
Lyon, cathédrale Saint Jean.

lettres parmi celles qui ont été éditées, vous suggérer quelques pistes pour mieux comprendre cette grande figure, en partant d'abord des archives que nous conservons sur Joseph Fesch.

Les archives du cardinal Fesch

Le cardinal Fesch a partagé son existence entre Lyon, dont il était effectivement l'archevêque de 1802 à 1814, et Rome, où il s'est réfugié après la chute de l'Empereur.

Très naturellement, les papiers correspondant à la dernière partie de son existence et qui ont été récupérés après sa mort se trouvent donc aux Archives vaticanes, dans les « dépouilles des cardinaux » conservées dans le fonds de la secrétairerie d'Etat.

Pour la période lyonnaise, les papiers du cardinal Fesch sont aujourd'hui répartis entre les archives diocésaines et les archives départementales.

Les archives diocésaines conservent les documents relatifs à l'administration diocésaine jusqu'en 1814, notamment l'importante correspondance avec les vicaires généraux, mais aussi une partie des pièces intéressant le rôle politique de Fesch pendant le voyage de Pie VII en France et pour la préparation du couronnement impérial [10]. Quelques pièces remarquables ont été publiées par le chanoine Joseph Jomand, archiviste du diocèse, en 1970 [11]. Aux archives départementales se trouvent les très nombreux dossiers relatifs à l'ambassade de Fesch à Rome et qui ont fondé la thèse précitée d'André Latreille, mais aussi quelques pièces sur la Corse à laquelle Joseph Fesch ne cessa jamais de s'intéresser, même s'il n'y retourna jamais après 1798. On y trouve une très importante correspondance ; plus de cinq mille lettres, parmi lesquelles des documents de tout premier ordre, comme cette lettre autographe du Pape Pie VII, cette lettre du peintre David recommandant son fils au cardinal, et des plans et dessins d'urbanisme sur la Corse ; en revanche, la correspondance de Talleyrand et Portalis est restée au diocèse.

C'est en application des mêmes règles de partage que, lorsqu'en 1914 on a trouvé dans les combles de la cathédrale Saint-Jean de très nombreux documents médiévaux issus du fonds

10. Je remercie vivement Charlotte Debelle-Duplan, archiviste du diocèse, et son équipe, notamment Diane Richman Gadoffre, de m'avoir communiqué la dernière version de l'inventaire.

11. Jomand 1970.

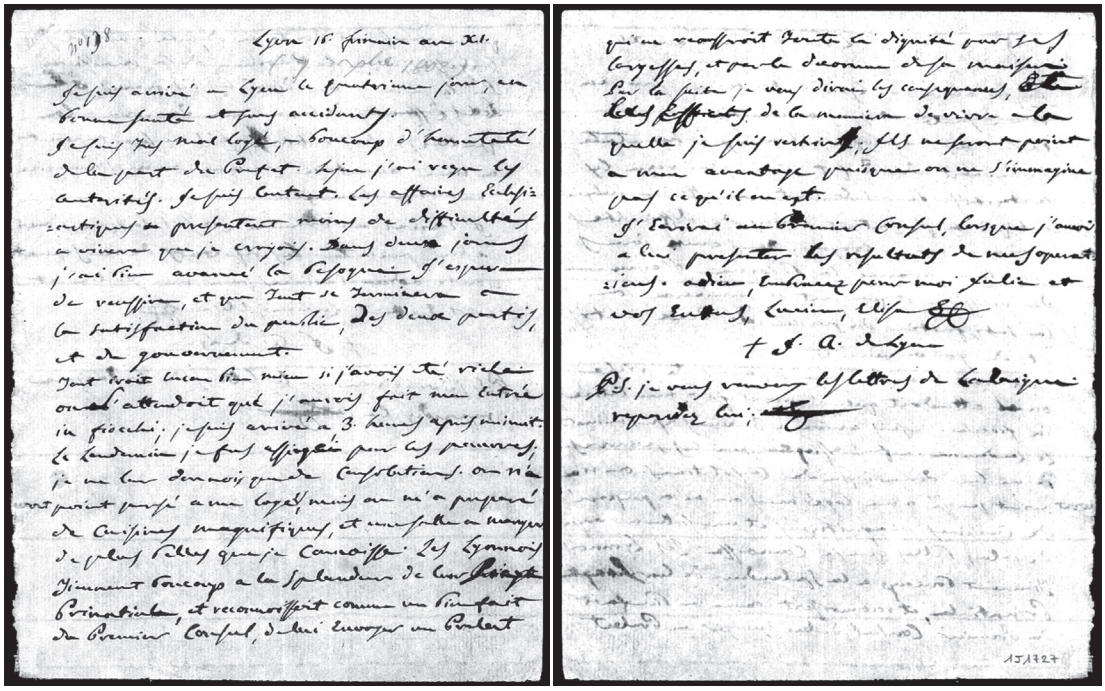


Figure 2. Fac-similé de la lettre du cardinal Fesch à Joseph Bonaparte, 7 décembre 1802.
Archives du département du Rhône et de la métropole de Lyon, 1 J 1727.

du chapitre cathédral et qui avaient été cachés là à la Révolution, l'archevêque en ordonna le transfert aux archives départementales [12].

Aux papiers personnels du cardinal Fesch s'ajoutent naturellement ceux des grandes administrations publiques avec lesquels il était en relation de manière privilégiée, aujourd'hui conservés aux Archives nationales [13] ; il faut également consulter les fonds du ministère des Relations extérieures (Archives diplomatiques). Quant au testament du cardinal, on le trouve dans le dossier consacré aux « papiers confidentiels » sur la famille impériale versés par le ministère de la Justice au XXe siècle [14]. Sans parler, bien sûr, des archives de la famille Napoléon, des archives corses, etc.

Malgré la richesse de ces sources, subsistent encore sans aucun doute de nombreux documents en main privée, comme celui-ci que les Archives départementales et métropolitaines ont pu acquérir au début de cette année : la lettre (*Fig. 2*) que le nouvel archevêque écrivit deux jours après son arrivée à Lyon à son neveu Joseph, dont la transcription figure en annexe [15]. Attaché à son confort, Fesch se plaint de l'exiguïté de son logis ; il se félicite de ses premiers contacts et termine, bien sûr, par une mention pour ses neveux et nièce, en particulier Napoléon qu'il ne désigne que comme « le Premier consul » : il est d'abord, lui aussi, un homme de Bonaparte, un « Napoléonide ».

12. Guigue 1915.

13. Voir les fonds des Cultes (Arch. nat., série F/19), de la Maison de l'Empereur puisque Fesch avait la dignité de Grand aumônier (Arch. nat., série O/2) et de la Secrétairerie d'Etat (Arch. nat., série AF/ V).

14. Archives nationales, BB/30/456.

15. Arch. dép. Rhône, 1 J 1727, voir *infra,* p.196.

Un « Napoléonide » pas comme les autres

La place de la famille auprès de Napoléon

La stratégie familiale de Napoléon Ier a été maintes fois soulignée : « *L'histoire de Napoléon Bonaparte s'inscrit dans celle de sa famille* [...] *tout au long de sa vie, la référence à ses proches a été constante ; conscient de sa responsabilité envers le "clan" il n'a cessé de l'impliquer dans son ascension* » écrit Jean-Philippe Rey [16]. Frédéric Masson le soulignait déjà : « [la société corse], *c'est une société où l'idée de famille est supérieure à toute autre conception* » [17].

De fait, la fratrie Bonaparte compte, à son apogée, un empereur, trois rois, une reine, un prince, une princesse et une grande-duchesse. Napoléon n'oublie pas les familles associées, et d'abord les enfants de Joséphine : Hortense, reine de Hollande, Eugène, vice-roi d'Italie, mais aussi les Murat, les Leclerc, les Junot, les Borghèse... Dans cette constellation Joseph Fesch, oncle par la généalogie et plutôt cousin par l'âge, n'a pas été oublié, mais il tient une place particulière, en raison tout à la fois de son rôle dans la promotion de Napoléon au sein de la famille Bonaparte et de son statut d'ecclésiastique.

Un oncle particulier

Comme le souligne Jean-Philippe Rey à partir de la correspondance de la famille Bonaparte, Joseph Fesch a joué en effet un rôle particulier après la mort de Charles Bonaparte. Âgé alors seulement de vingt-deux ans, lui qui avait aussi perdu son père très jeune – il n'avait que 7 ans – il prit en main les affaires matérielles les plus urgentes, il joua le rôle de « père de substitution » pour ses jeunes nièces Pauline et Caroline, mais c'est lui aussi qui contribua à asseoir la position de Napoléon, le fils puîné, comme chef de famille au détriment de Joseph, le fils aîné, dont il désapprouvait « les manquements à l'honneur » : Joseph avait renoncé à la carrière ecclésiastique, donc il décevait les espérances placées en lui ; il espérait entrer à l'école militaire de Metz, mais il était revenu en Corse prendre la tête du clan contre l'avis de Fesch, qui permit à Napoléon de prendre l'ascendant. Cette influence bienveillante ne fut certainement jamais oubliée.

Joseph Fesch au service de la politique religieuse de Napoléon

On sait l'importance que la pacification religieuse représentait pour le Premier Consul. Cette pacification se traduit dans ce que nous appelons le « Concordat de 1801 », c'est-à-dire la convention signée à Paris le 26 messidor an IX avec le représentant du pape Pie VII. Il fallait réintégrer et réconcilier les prêtres réfractaires, faciliter l'intégration des départements belges, rhénans et piémontais nouvellement réunis, et restaurer la position internationale de la France. La négociation du concordat fut laborieuse ; elle fut conduite, du côté français, par l'abbé Bernier, un prêtre angevin rallié à la cause à partir du moment où la liberté de culte était rétablie. Le jour même de la promulgation du Concordat, une nouvelle organisation ecclésiastique est mise en place, avec soixante diocèses pour tout le territoire, et, le jour de Pâques, est constitué le nouvel épiscopat : seize évêques anciennement réfractaires, douze constitutionnels et trente-deux nouveaux élus. C'est parmi ceux-ci que prendra place, quelques mois plus tard (car il semble qu'on avait d'abord pensé à l'évêque de Chambéry), Joseph Fesch. Mais ce siège éminent ne va pas seulement lui permettre de présider les cérémonies familiales – le mariage à la sauvette de Joséphine et Napoléon la veille du Sacre, leur divorce dont le cardinal apporte la justification canonique, le mariage avec Marie-Louise, le baptême

16. Rey 2021.

17. Masson 1897-1906.

de l'Aiglon, mais aussi celui du futur Napoléon III... Il est surtout destiné à lui faire jouer un rôle majeur dans la politique religieuse de Napoléon, dont les deux grandes manifestations sont l'ambassade à Rome (mai 1803-mai 1806) et la présidence du concile de 1811.

L'ambassade du cardinal Fesch à Rome

On sait que, dans le cadre de son ambassade, Fesch joua un rôle essentiel dans la venue de Pie VII en France pour le couronnement impérial. Ce qui apparaît comme un succès marque, en réalité et comme le souligne André Latreille, une véritable rupture dans l'ambassade : « [celle-ci] *a comporté deux périodes, l'une ascendante, l'autre de rapide déclin, que sépare le voyage du pape à Paris* ». Dans un premier temps en effet, il ne s'agissait que d'appliquer le Concordat ; des efforts étaient nécessaires de part et d'autre, mais Napoléon restait, aux yeux du Pape, celui qui avait permis la restauration du culte catholique en France. « *Presque sans difficultés et sans mérite de sa part, écrit encore Latreille, Fesch recueille les fruits de l'harmonie entre la France et Rome* ».

Mais quand Pie VII vint en France, l'accueil enthousiaste que lui réservèrent les foules, témoignage d'attachement auquel il fut particulièrement sensible, le convainquirent de ne pas accepter de nouvelles concessions – voire de nouvelles humiliations – là où Napoléon, au contraire, s'imaginait que, puisque le Pape avait accepté de venir en France pour le couronner, il ne lui opposerait jamais d'autre résistance. C'est alors que les difficultés apparurent, cristallisées autour de la question de l'appui des États de l'Église à la politique de l'Empereur. Dès 1805, en effet, celui-ci faisait occuper le port d'Ancône, pour se prémunir d'un débarquement, au mépris des droits du Souverain Pontife ; et en février 1806 il avait cette formule audacieuse : « *Votre Sainteté est souveraine à Rome, mais j'en suis l'Empereur* ».

Or, le cardinal Fesch ne sut pas faire remonter ces difficultés : « *un moment,* écrit toujours Latreille, [il] *avait paru voir clair, plaidé la nécessité de ménagements dans les réformes religieuses en Italie ; puis, aigri par des ressentiments personnels, par des refus blessants pour la famille, aveuglé sur les mobiles et les ressorts de l'opposition au Pape, il s'était, une fois pour toutes, convaincu du bon droit de son neveu… par une insistance maladroite, Fesch contribue peut-être à convaincre Napoléon que Pie VII pourrait céder* ». Était-ce parce que la diplomatie n'était pas son métier, ou était-il aveuglé par son attachement et ses obligations envers Napoléon ? Ou parce que, comme l'écrira perfidement plus tard Chateaubriand – qui avait été son secrétaire d'ambassade, mais ne s'était pas entendu avec lui – « *l'intelligence du cardinal* [n'était] *pas très remarquable* » ?

Quoi qu'il en soit, ne se sentant plus capable de faire évoluer la situation, Fesch obtint son rappel en avril 1806, même s'il conserva le titre d'ambassadeur, son successeur, Alquier, n'étant en théorie que chargé d'expédier les affaires courantes pendant l'absence provisoire du titulaire. Cette formule ménageait l'orgueil du cardinal, lui assurait le maintien de confortables intérêts matériels, mais exprimait aussi le refus de l'empereur de maintenir un lien privilégié avec le Pape. C'est à ce moment-là que Fesch se trouva nommé coadjuteur de l'archevêque de Ratisbonne, primat d'Allemagne, ce qu'il accepta avec répugnance, mais toujours pour des raisons familiales : il était, écrivait-il à Joseph, « *obligé de* [se] dévouer à l'intérêt de la famille ». Mais le Pape refusa les bulles et Fesch s'en consola rapidement, d'autant qu'il conservait malgré tout le traitement correspondant.

Fesch et la rupture des relations diplomatiques entre le Pape et l'Empereur

Jusqu'en 1808, Fesch continue de suivre depuis Lyon la dégradation des relations entre Rome et Paris, mais il ne change pas de position ; il est toujours du parti de son neveu. En

août 1807, après Tilsitt, il écrit à son familier M^gr^ Isoard, futur archevêque et cardinal : « J*e suis vraiment chagrin lorsque je vois que le pape ne veut pas être véritablement d'accord et prendre des arrangements tels à devenir bon ami avec l'Empereur* ».[18]

Quand le 2 février 1808, la division du général Miollis entre dans Rome, que Pie VII s'enferme au Quirinal et que les relations diplomatiques sont rompues – Napoléon rappelle son représentant à Rome et le 30 mars, le légat pontifical, le cardinal Caprara, quitte Paris – Fesch ne change pas de position. Ce qu'il attend du Pape – la soumission – éclaire sa propre personnalité, celle d'un homme qui s'adapte aux circonstances et s'incline devant plus puissant que lui :

> « *Déjà on commence à se scandaliser, et on trouve qu'il est fort imprudent de ne pas plier devant une puissance temporelle, sur un point sur lequel les grandes puissances ont cédé* » [11 février].
>
> « *D'ailleurs, quand cette confédération* [avec l'Empereur] *serait une calamité, ne vaut-il pas mieux la supporter dans la paix du Seigneur que de risquer d'être naufragé corps et bien* ? » [22 février].
>
> « *Le Pape pourrait-il s'imaginer que les catholiques puissent prendre fait et cause dans une affaire qui ne regarde que le temporel du Saint-Siège ?* [...] *En vain espérerait-on de faire revenir sur ses pas l'empereur Napoléon. Qu'il plaise à Dieu qu'une plus longue résistance du Saint-Père ne le porte à confisquer définitivement les États du Saint-Siège* » [19].

C'est exactement ce qui va se produire : un an plus tard, le 17 mai 1809, Napoléon prend un arrêté par lequel « les États du pape sont réunis à l'Empire français ». Le pape réplique par une bulle d'excommunication (10 juin 1809) ; dans la nuit du 5 au 6 juillet, il est arrêté, conduit à Grenoble, puis à Savone, où il reste trois ans prisonnier avant d'être conduit à Fontainebleau (juin 1812).

Le concile de 1811

La captivité de Pie VII avait une conséquence très fâcheuse sur la pacification religieuse : le Pape avait décidé que, privé de ses conseillers et ne disposant plus de sa liberté, il n'accorderait plus de bulle d'institution aux évêques nommés. Paris se trouvait ainsi vacant depuis le 10 juin 1810 et Joseph Fesch, désigné pour lui succéder, refusa finalement, soit qu'il fût attaché à son siège de Lyon – ce que les historiens lyonnais préfèrent évidemment croire – soit qu'il voulût éviter la rupture avec le Pape. Cette hypothèse témoignerait d'un début de retournement du cardinal Fesch, en tout cas de son ambivalence.

Celle-ci allait se manifester plus encore dans les mois qui suivirent. L'empereur décida donc de se passer de l'investiture pontificale et de faire approuver cette disposition par un concile « national » réuni à Paris le 17 juin 1811. Fesch en obtient la présidence, non sans difficulté semble-t-il. Mais le concile commence mal : Fesch doit enregistrer le serment d'usage de « véritable obéissance au Saint-Siège » ; une majorité d'évêques conteste la compétence de ce concile qui statue en dehors du pape. Napoléon divise alors le concile et soumet individuellement aux participants un projet qui prévoit que, si le Pape n'a pas accordé l'institution canonique dans les six mois suivant la nomination, elle pourra être accordée par l'évêque le plus ancien de la province. Les évêques exigent toutefois la ratification de Pie VII, et comme celui-ci enveloppe son accord de plusieurs formules équivoques, l'empereur les rejette : le concile est dissous et les pères sollicités individuellement pour souscrire au décret.

Invité lui-même à donner l'exemple, Fesch refusa dans une longue lettre à l'empereur, le 24 juillet 1811. Cette lettre est souvent citée comme un témoignage de courage : « *une lettre magnifique qui, à elle seule, rachète bien des erreurs* » écrit le chanoine Jomand,

18. Jomand 1970, p. 30.

19. *Ibid*., p. 33, 34, 37-38.

mais quand on la lit de près, on voit bien que la lettre est d'abord habile ; Fesch met en avant des considérations d'opportunité : « *Si je signais cette adhésion, on ne manquerait pas de me calomnier comme un homme qui s'est joué du Concile* : *je me rendrais dorénavant parfaitement inutile à Votre Majesté, en me déconsidérant devant le monde* ». Et il ajoute plus loin qu'en refusant d'adhérer il rend, en réalité, un service à l'empereur : « *En m'abstenant d'adhérer au décret en question, je constate que Votre Majesté laisse une parfaite liberté aux évêques* ; je déjoue la malveillance qui se plairait à me prêter des sentiments de complaisance ou de lâcheté » [20]. Il me semble que tout Fesch est là : il ne veut pas céder, mais il cherche des arguments pour convaincre son neveu et sauver sa position.

Quoi qu'il en soit, cette habileté ne suffisait plus ; Fesch fut renvoyé dans son diocèse , un « exil » qui dura deux ans et demi (décembre 1811-avril 1814), jusqu'à la chute du régime : son plus long séjour.

Pour conclure sur ces aspects, une fois encore, je ne peux que citer André Latreille :

« *Fesch, premier des Napoléonides employé par l'Empereur, fut aussi le premier placé dans une de ces situations sans issue où plus tard, les rois-frères, tour à tour, sentirent vaciller leur dévouement. À partir de la fin de 1805, ou bien le cardinal ambassadeur désapprouvera le système adopté contre le Saint-Siège, et cherchant à éclairer l'Empereur, il sera accusé de mal le servir ; ou bien, il obéira, et, faisant litière de ses opinions et de son caractère, il méconnaîtra les obligations qui le lient à l'Église. De chaque côté, impossibilité matérielle et morale. Longtemps Fesch a refusé de se l'avouer. Pour qu'enfin il ait désespéré de réussir à Rome, il fallait vraiment que le rôle qui lui avait été assigné fût impossible à soutenir ; pour qu'il ait pris sur lui d'avertir son neveu, il fallait qu'il le sentît engagé dans une voie fatale* »[21].

C'est d'ailleurs l'attachement à sa famille que Fesch mit en avant lorsque, en juillet 1815, il sollicita sans succès de Louis XVIII son retour à Lyon : « *On ne peut me faire un crime de mon attachement à ma famille, devoir que m'imposait même l'intérêt de l'Église* »[22]. Cet attachement demeura jusqu'au bout : comme le souligne Marie Dinelli-Graziani, les archives du Vatican conservent de nombreuses lettres se préoccupant de la maladie de Napoléon à Sainte-Hélène : en particulier, il lui envoya un médecin corse.

Une personnalité contrastée

Nous retrouvons cette ambivalence du cardinal Fesch quand on met en regard deux aspects de sa personnalité : son rôle dans le renouveau catholique à Lyon et son avidité.

L'homme du renouveau catholique à Lyon

Tous les travaux historiques le soulignent, le réveil religieux de Lyon fut rapide et exceptionnel dès les premières années du XIXe siècle :

« *La restauration religieuse à l'époque concordataire apparaît ainsi singulièrement précoce et vive. Dès son arrivée à la tête du diocèse, le cardinal Fesch multiplie d'impressionnantes cérémonies de confirmation réunissant plusieurs dizaines de milliers de fidèles. Il réorganise le Grand Séminaire Saint-Irénée (34 élèves dès 1801, 298 en 1811 ; 12 ordinations en 1803, 63 en 1813) : de 1802 à 1815, on ne compte pas moins de 413 ordinations, "chiffre record sur le plan national*".

« *Il n'établit pas moins de cinq petits séminaires : Verrières (qui formera Marcellin Champagnat et Jean-Marie Vianney), L'Argentière, Saint-Jodard, Alix et Meximieux. Il fonde la Société des missionnaires des Chartreux sur la colline de la Croix-Rousse, fer de lance de part et d'autre de*

20. *Ibid.*, p. 83-85.

21. Latreille 1935, p. 595.

22. Cité par Antoine Ricard (1893, p. 331).

la Restauration d'un projet de rechristianisation collective conduite avec énergie jusque dans les faubourgs ouvriers de La Guillotière, La Croix-Rousse et Vaise. C'est à Lyon encore, au milieu d'un peuple immense, que le pape Pie VII, de retour du sacre impérial, célèbre la Semaine Sainte et la Pâque 1805 à la primatiale Saint-Jean.

« *L'affirmation contemporaine, au sein du clergé séculier (la formation de Jean-Marie Vianney auprès de M. Balley, curé d'Écully aux portes de Lyon, en témoigne) comme dans les rangs des fidèles, de noyaux de ferveur communicatifs et influents se traduit également par l'émergence de fondations et de congrégations multiples : Société de Marie ("Maristes") de Jean-Claude Colin, bientôt promis à l'évangélisation de l'Océanie ; Frères maristes de Marcelin Champagnat ; clercs de Saint-Viateur de Louis Querbes ; frères du Sacré-Cœur d'André Coindre ; Bénédictines de La Rochette ; Ursulines ; sœurs des congrégations Saint-Joseph et Sainte-Marthe ; Dames du Sacré-Cœur ; Sœurs du Bon Secours ; Sœurs et Petites Sœurs Maristes* » [23].

Il faut aussi rappeler le rôle des laïcs, bien mis en évidence par la figure de Pauline Jaricot, mais aussi par la *Congrégation des Messieurs*, fondée en 1802 et qui prendra en charge la Société de la propagation de la Foi.

Si ses nombreuses fonctions officielles le rendirent peu présent à Lyon, le cardinal Fesch joua un rôle incontestable dans ce renouveau. Il ne cessa de s'intéresser à son diocèse, s'appuyant sur ses vicaires généraux qu'il avait choisis avec un sens certain de l'équilibre – deux prêtres réfractaires et un prêtre jureur. Il effectua lui-même des visites pastorales et présida à de nombreuses cérémonies de confirmations. Comme le souligne Marie Dinelli-Graziani, il est très méticuleux dans ses instructions, « s'occupant lui-même des moindres détails et laissant de la sorte peu de marge d'initiative à ses collaborateurs ».

Les premiers biographes de Fesch, on l'a signalé, rendent hommage au « pieux cardinal » et, en 1970 encore, c'est l'interprétation de Joseph Jomand. Sans mettre en cause la piété de Joseph Fesch, son attachement sincère à la Foi, il me semble qu'on peut aussi, et peut-être surtout, y lire une caractéristique de Joseph Fesch, son aptitude pour l'administration et la conduite des affaires : placé à la tête d'un diocèse, il savait ce qui devait être fait, quels intérêts devaient être ménagés, comment il fallait conduire les esprits ; son attachement aux séminaires est celui d'un homme attaché à la pédagogie, qui sait l'importance de l'éducation. Sans doute aussi était-il conscient que sa position politique et matérielle dépendait étroitement de sa légitimité sur le siège de Lyon. Peut-être même n'était-il pas fâché de montrer que lui, au moins, réussissait là où ses neveux dispersés sur les trônes d'Europe rencontraient de grandes difficultés. Et quand la chute de l'Empereur apparut de plus en plus probable aux observateurs avertis, il lui fallait aussi ménager son avenir et il pouvait penser qu'un archevêque ne serait pas aussi facile à déloger qu'un roi ou un prince – ce en quoi il se trompait, puisqu'il dut rester à Rome, mais il n'avait cependant pas complètement tort, puisqu'il garda le titre.

En réalité, dans son action pastorale, Fesch n'est pas différent de ce qu'il était dans son action diplomatique ou politique. On le trouve déjà dans les principes qu'il adresse à son vicaire général Courbon :

« *Le zèle d'un chef ne consiste pas à déraciner l'arbre, mais à l'élaguer, à le redresser, à le greffer. Il ne le met pas dans des coups d'éclat, mais à travailler constamment et sans interruption dans le secret le plus absolu* » (27 septembre 1803] ; mais aussi « *on n'obtient rien qu'avec le ménagement et avec le temps* » [12 octobre 1803] ; « *ce n'est point en les rudoyant et en discutant qu'il faut ramener les hommes. Les têtes s'échauffent, et elles persévèrent dans leurs principes* » (1807) [24].

23. Boutry 1998.

24. Jomand 1970, p. 62, 63, 68-69.

Dans l'affaire de 1807 – la suppression des congrégations masculines et l'incorporation des Frères des écoles chrétiennes à l'Université, il adopte la même attitude : quand on n'est pas le plus fort, il faut composer. Il était très attaché aux Pères de la Foi, il est convaincu qu'un jour il faudra rétablir les ordres anciens, mais il n'hésite pas à écrire à son vicaire :

« *N'avais-je pas raison lorsque de Rome, je tonnais contre M. Jauffret, qui voulait croiser tout Lyon ? Car j'ai toujours vu l'orage menacer, et entendu gronder la foudre.* »

et quelques jours plus tard :]

« *Il ne s'agit pas de faire des jérémiades lorsque la maison s'écroule. Il faut agir pour sauver tout ce que l'on peut et ne pas perdre de temps* ».

Et la fin de cette lettre est digne de son neveu :

« *Le seul moyen, c'est de suivre aveuglément mes conseils ou, pour mieux dire, d'obéir* » [25].

Ce qui l'intéresse, c'est de sauver sa position, et il l'écrit sans fard à Napoléon :

« *Sire, la peine que j'éprouve est encore bien moindre que l'atteinte qu'en reçoit mon caractère et ma réputation, dans mon diocèse et dans la France entière* ».

Toujours, Fesch essaye de montrer à Napoléon que celui-ci doit le ménager s'il veut continuer d'en tirer quelque avantage.

Le collectionneur

Cette habileté de Fesch à administrer, il la démontre de la même manière dans ses affaires matérielles et, en premier lieu, dans le succès de ses collections d'art.

« *Son attachement à l'argent est de notoriété publique. Toute sincère qu'elle soit, la conversion qui a marqué son retour au sacerdoce ne l'a guère changé sur ce point. Fesch aime l'argent, victime à la fois d'un esprit d'accroissement un peu mesquin qui le fait ressembler à sa sœur, et de goûts de dépenses qui le rapprochent de ses neveux* » [26].

Fesch a porté au plus haut point le « collectionnisme » ; il était d'ailleurs sur ce point en concurrence avec Lucien Bonaparte [27]. À sa mort, son inventaire après décès dénombre pas moins de 17 626 objets dont près de 16 000 tableaux. Les ventes Fesch, dont les principales se tinrent à Rome en 1841 et 1845, constituèrent un événement considérable pour le monde de l'art ; si quelque mille œuvres furent prélevées de cette collection pour être léguées à la Ville d'Ajaccio, et cinq cents autres dans les églises corses, le reste fut dispersé et un programme de l'Institut national d'histoire de l'art s'attache aujourd'hui à reconstituer la « collection Fesch ». Peut-être ce programme permettra-t-il de résoudre une question régulièrement posée, celle de l'origine de certaines toiles aujourd'hui conservées dans les églises du diocèse de Lyon, et dont la légende ferait volontiers un cadeau du cardinal. Car il est sûr que Fesch conjugua son goût du luxe et sa volonté de restaurer l'Église, comme l'a déjà souligné Bernard Berthod.

Quelles étaient les motivations du cardinal ? Elles sont certainement « multiples et indissociablement mêlées » comme le remarque Marie Dinelli-Graziani; elle écarte le but spéculatif, et souligne que « *la constitution d'une collection prestigieuse a certainement été pour le prélat d'origine corse et sans titre de noblesse, un moyen de se faire accepter dans la cour des Grands* ». Philippe Dufieux lui fait écho : « *Fesch, à l'ombre de son imposant*

25. *Ibid.,* p. 75.

26. Latreille 1935, p. 127.

27. Le 18 février 1807, l'abbé Féaux informe le cardinal des faits et gestes de Lucien et en particulier de ses achats de tableaux. Arch. dép. Rhône, 1 F 116, pièce 15.

neveu, s'est rêvé en prince de la Renaissance. »[28] Par sa collection, « *le prélat s'inscrit naturellement dans la lignée des grands princes de l'Église ; la collection devient pour Fesch un moyen d'anoblissement, une manière de participer à l'histoire* »[29]. Mais il a aussi une vraie passion, dans laquelle peut être, une analyse psychologique décèlerait la compensation aux frustrations de l'enfance.

Conclusion

Le cardinal Fesch laisse ainsi le souvenir contrasté d'un Corse passionnément attaché à son île natale, d'un archevêque consciencieux et dont les mœurs n'ont jamais été attaquées, d'un diplomate parfois maladroit, mais qui gérait une situation impossible, car ce n'est pas lui qui avait entraîné la rupture entre le Pape et l'Empereur, mais aussi d'un homme d'une grande avidité, attaché à ses terres, à ses œuvres d'art et à l'argent en général, dont il se souvenait avoir manqué dans sa jeunesse. Il ne me semble pas douteux en tout cas, qu'il a été l'homme que les circonstances exigeaient à Lyon, tant pour le diocèse, dont la vie religieuse a bénéficié d'une vigueur nouvelle, que pour la ville elle-même, dont le prestige était singulièrement renforcé par la personnalité de cet archevêque. Mais la richesse des archives qu'il a laissées justifierait une biographie qui puisse s'appuyer sur les travaux les plus récents sur cette période.

RÉFÉRENCES

Berthod (Bernard), 2005, « Souvenirs du cardinal Fesch » dans Ronald Zins (dir.), *Lyon et Napoléon*, Dijon, p. 196-223.

Berthod (Bernard), Boucher (Jacqueline), Galland (Bruno), Ladous (Regis), Pelletier (André), 2012, *Archevêques de Lyon*, préf. du cardinal Barbarin, Lyon.

Boutry (Philippe), 1998, « Une dynamique sacrificielle. Le catholicisme lyonnais du premier XIXe siècle », dans : *Chocs et ruptures en histoire religieuse : Fin XVIIIe-XIXe siècles* [en ligne]. Rennes : Presses universitaires de Rennes, 1998 (généré le 04 mai 2022). Disponible sur Internet : <http://books.openedition.org/pur/15979>. ISBN : 9782753523807. DOI : https://doi.org/10.4000/books.pur.15979

Cattet (S.), 1842a, *La Vérité sur le cardinal Fesch, ou Réflexions d'un ancien vicaire-général de Lyon sur l'Histoire de Son Éminence par M. l'abbé Lyonnet,* Lyon-Paris.

Cattet (S.), 1842b, *Défense de* « *La vérité sur le cardinal Fesch* » *et sur l'administration apostolique du diocèse de Lyon,* Lyon.

Chopelin (Paul), Durand (Jean-Dominique) dir., 2015, *Le Cardinal Fesch, archevêque de Lyon : nouvelles études*, Lyon.

Colombani (Hélène), 1979, *Le Cardinal Fesch*, Paris.

Dinelli-Graziani (Marie), 2005, *Le Cardinal Fesch (1763-1839), un grand collectionneur, sa collection de peintures,* thèse sous la direction de Daniel Rabreau, Université Paris I.

Guigue (Georges), 1915, « Documents des archives de la cathédrale de Lyon récemment découverts », *Bibliothèque de l'école des chartes* t. 76, p. 532-544.

Jomand (Joseph), 1970, *Fesch par lui-même*, Lyon.

Latreille (André), 1935, *Napoléon et le Saint-Siège (1801-1808). L'ambassade du cardinal Fesch à Rome*, Paris.

28. Compte rendu en ligne de l'ouvrage d'Hervé de la Verrie, *Le Service « Iconographique antique » du Cardinal Fesch. Catalogue exposition musée national de la Céramique, Sèvres, 3 octobre 2007 - 14 janvier 2008.* http://histara.sorbonne.fr/cr.php?cr=240 .

29. Dinelli-Graziani, *thèse citée*, p. 83.

Latreille (André), 1937, « Le cardinal Fesch et l'administration du diocèse de Lyon de 1803 à 1806 », *La Révolution Française* 12, p. 321-336.

Latreille (André), 1944, « Un épisode de l'histoire religieuse de la Restauration. La question de l'administration du diocèse de Lyon, 1814-1839 », *Revue d'Histoire de l'Église de France* 3, p. 54-93.

Latreille (André), 1944, « Les dernières années du cardinal Fesch à Rome (1814-1839) », *Revue des études italiennes* 1, 1954, p. 95-113.

Latreille (André), 1971 « Le cardinal Fesch, archevêque de Lyon, après 1814 », *Cahiers d'histoire* 16, p. 277-295.

Lyonnet (Jean-Baptiste), 1841*, Le Cardinal Fesch, archevêque de Lyon,* Lyon-Paris, 2 volumes.

Masson (Frédéric), 1897-1906, *Napoléon et sa famille*, Paris.

Rey (Jean-Philippe), 2021, *Les Hommes de Bonaparte, la conquête du pouvoir (1793-1800),* Paris.

Ricard (Antoine), 1893, *Le Cardinal Fesch, archevêque de Lyon (1763-1839),* Paris.

Ricard (Antoine), 1894, *Le Concile national de 1811*, Paris.

ANNEXE

Lettre autographe (*Fig. 2*) **signée de Joseph Fesch, archevêque de Lyon, à Joseph Bonaparte, le 16 frimaire an XI (7 décembre 1802)**

Archives du département du Rhône et de la métropole de Lyon, 1 J 1727.

Transcription établie par Sophie Malavieille, conservateur en chef

Lyon 16 frimaire an XI.

Je suis arrivé à Lyon le quatrieme jour, en bonne santé et sans accidants.

Je suis très mal logé. Boucoup d'honneteté de la part du Préfet. Hier, j'ai reçu les autorités. Je suis content. Les affaires ecclesiastiques presentent moins de difficultés à vincre que je croyois. Dans deux jours, j'ai bien avancé la besogne. J'espere de reussire et que tout se terminera à la satisfaction du public, des deux partis, et du gouvernement.

Tout iroit encore bien mieu si j'avois été riche, on s'attendoit que j'aurois fait mon entrée *in fiocchi*[1]. Je suis arivé à 3 heures apres minuit. Le lendemain, je fus assiegé par les pauvres ; je ne leur donnois que de consolations. On n'avoit point pensé à me loger, mais on m'a proposé de cuisines magnifiques et une salle à manger de plus belles que je connoisse. Les Lyonnois tiennent boucoup à la splandeur de leur siege primatial et reconnoissoit comme un bienfait du Premier Consul de lui envoyer un Prelat qui en reausseroit toute la dignité par ses largesses et par le decorum de sa maison. Par la suite, je vous dirai les consequances et les effects de la maniere de vivre à laquelle je suis restrint ; ils ne seront point à mon avantage puisque on ne s'immagine pas ce qu'il en est.

J'ecrirai au Premier Consul lorsque j'auroi à lui presenter les résultats de mes operations. Adieu, embracez pour moi Julie et vos enfans, Lucien, Elisa, etc.

\+ J. A. de Lyon

P.S. Je vous renvois les lettres de Lalaigne [?], repondez-lui.

1. En grand costume.

Séance du mardi 24 mai 2022

Communication de François FALLETTI, *membre titulaire*

LE TERRORISME À LYON

Le 24 juin 1894 – il y a donc juste 128 ans et un mois –, le président de la République Sadi Carnot était frappé à mort d'un coup de poignard porté par un jeune anarchiste italien inconnu. Pour exceptionnel que soit l'événement, il s'inscrit dans la lignée des mouvements terroristes nationaux et internationaux qui, des débuts du XIXe siècle à nos jours, n'auront jamais déserté complètement la capitale des Gaules.

Cette observation liminaire appelle deux compléments immédiats quant à la nature du phénomène terroriste d'une part, et aux raisons de son ancrage lyonnais, d'autre part.

Qu'est-ce que le terrorisme ?

Le langage courant d'aujourd'hui utilise ce terme à propos d'actes violents commis par des individus ou des groupes aux motivations diverses à l'encontre de personnalités ou de la population, en aveugle ou de façon ciblée. La loi française de septembre 1986 fait du terrorisme une circonstance aggravante de faits de droit commun dès lors qu'ils visent à troubler gravement l'ordre public par l'intimidation ou la terreur. Illustrant « une relation du faible au fort », le terrorisme s'incarne souvent dans l'exercice de pressions ou du recours au chantage pour obtenir un résultat inaccessible par les voies légales.

On conçoit bien qu'il soit de tous les temps. Les pratiques des tyrans du Monde antique, les exactions de la secte des *Assassins* qui écuma le Moyen-Orient vers le Xe siècle, certains aspects des Guerres de religion en Europe au XVIe siècle, l'ancrage très ancien des maffias italiennes, ou encore les activités clandestines des triades chinoises à l'encontre du pouvoir impérial, n'en représentent que quelques illustrations parmi bien d'autres.

Cependant, le mot « terreur » est plus récent. Il semble apparu lors de la redoutable dérive qu'a connue la grande Révolution française à partir de 1793. La 5e édition du *Dictionnaire de l'Académie* fait dès 1798, pour la première fois, référence à un système qualifié de « régime de la terreur » introduit par les Jacobins. Edmond Burke, virulent critique anglais de la Révolution, avait peu avant évoqué ces « chiens de l'enfer appelés terroristes ». L'*Oxford Dictionnary* mentionne, quant à lui, au mot « terreur », le règne de la Terreur correspondant à une période de la Révolution française (1793-1794) et les périodes similaires marquées par les excès sanguinaires des révolutionnaires. Bien que la terminologie soit ainsi apparue dans l'exercice d'abus perpétrés par des institutions de l'État, le langage courant contemporain emploie surtout le terme « terrorisme » à propos d'actes de violence émanant de groupes ou d'individus. Il demeure ainsi une ambivalence persistante du terme « terrorisme ». Songeons que Lyon, capitale de la Résistance, fut le creuset de multiples actions dénoncées comme terroristes par l'occupant, alors que, pour les patriotes français, c'est bien l'Allemagne et la milice qui pratiquaient des exactions ainsi qualifiées, spécialement lorsque s'exerçaient de terribles représailles aveugles.

Mais pourquoi évoquer plus particulièrement le terrorisme à Lyon ?

La capitale des Gaules, par son histoire, sa situation, la composition de sa population, constitue un lieu d'observation parfaitement adapté à l'étude des grands mouvements terroristes qui se sont manifestés au fil du temps. Soucieux de ne pas disperser mon propos faute de temps, je le limiterai aux 200 dernières années, laissant au surplus de côté la période révolutionnaire et celle de la dernière guerre qui justifieraient des développements spécifiques. Concentrons-nous à présent sur les manifestations du terrorisme au XIXe siècle avant d'observer ses mutations plus récentes.

I. Des troubles sociaux aux violences anarchistes

Le tissu économique et social de Lyon a naturellement nourri les courants anarchistes qui ont connu des dérives violentes tout au long du XIXe siècle, et même au-delà.

La tradition lyonnaise des luttes sociales

Lorsqu'on évoque des tumultes sociaux à Lyon surgit aussitôt dans la mémoire collective la grande Révolte des canuts de novembre 1831. Pourtant, bien avant cette illustration emblématique de la dureté sociale de la révolution industrielle, l'image de tranquille bourgeoise de la grande cité rhodanienne a toujours été troublée par des mouvements populaires, provoqués spécialement en temps de disette qui, de surcroît, voyaient affluer les affamés des provinces voisines profitant, en dépit des chaînes tendues sur les cours d'eau, des facilités offertes par les fleuves irriguant la ville.

Ainsi, l'émeute dite « *la Grande Rebeyne* » vit Lyon échapper à la direction de ses consuls pendant trois rudes journées en avril 1529, offrant une vision prémonitoire des événements qui allaient ébranler la ville trois siècles plus tard. Les pillages perpétrés aux Cordeliers et sur l'île Barbe, avant que les soldats du Roi ramènent l'ordre avec la rudesse qu'on imagine, eurent pour double conséquence la prise de mesures d'assistance minimale pour les situations les plus critiques, avec l'aumône institutionnelle, et une défiance durable entre catégories sociales. Les décennies qui suivirent virent les sources de conflits s'étendre au-delà du tissage de la soie de plus en plus mécanisé vers les métiers de l'imprimerie et de la chapellerie. Dès le XVIIIe siècle, la question de la rémunération des canuts nourrit des débats encore exacerbés par une lecture sans concession de la loi Le Chapelier. Après la violente insurrection des 21 au 25 novembre 1831, Lyon devint l'un des pôles symboliques des luttes ouvrières, et exerça une inévitable attraction sur les mouvements anarchistes.

L'influence des courants anarchistes

Lyon s'est ainsi naturellement trouvée entraînée dans les grandes controverses qui ont animé les diverses doctrines socialistes au cours du XIXe siècle. On sait que celles-ci ont opposé le courant anarchiste à la doctrine marxiste, notamment à l'occasion des premières internationales. Rappelons que l'opposition fut vive entre les courants anarchistes convaincus de la nécessité d'établir l'égalité entre tous par la dégénérescence du pouvoir de l'État, alors que le marxisme estimait inévitable de passer par une phase de dictature du prolétariat. Certaines analyses visionnaires sont prémonitoires des dérives à venir de la Révolution bolchévique de 1917.

La France ne manqua pas de théoriciens de cet anarchisme, spécialement Proudhon et Fourier. J'évoquerai ici deux d'entre eux, d'origine russe, qui se manifestèrent dans une

région lyonnaise industrialisée et, de surcroît, proche d'une Suisse plutôt accueillante pour eux.

C'est que l'empire des tsars, marqué par une empreinte médiévale illustrée par le maintien du servage jusqu'en 1861, s'est brutalement confronté à l'influence des Lumières. Une fois encore, les vaincus apportèrent à leurs vainqueurs. Dans les « bistrots » d'un Paris occupé de 1814 à 1818, les conversations ne portèrent pas que sur les plaisirs des tavernes et s'orientèrent parfois sur les bouleversements issus de la grande Révolution française. L'échec du coup d'État maladroitement monté le premier décembre 1825 par un groupe d'officiers à l'occasion de l'intronisation de Nicolas I^{er} marqua l'ouverture d'un siècle au cours duquel s'entrechoquèrent sévère répression et violence nihiliste.

Bakounine

Les acteurs de cette saga révolutionnaire furent nombreux, parmi lesquels Michel Bakounine, considéré comme l'un des penseurs de l'anarchisme. Impressionnant par sa taille et sa voix puissante, cet aristocrate des bords de la Volga fréquenta à Paris Proudhon et Victor Hugo, avant de partager à Dresde avec Richard Wagner des instants exaltés. L'échec de l'insurrection à laquelle il prit part dans cette cité le conduisit à connaître les terribles conditions d'incarcération de la sinistre Forteresse Pierre-et-Paul à Saint-Pétersbourg. Déporté dans l'immense Extrême-Orient russe, où il se maria, il parvint à s'échapper sur un navire américain transitant par le Japon. Après avoir traversé les États-Unis il arriva à Londres en décembre 1861, avant de retrouver vers 1870 son épouse établie à Locarno (Suisse). C'est désormais en Europe qu'il s'impliqua dans la promotion de l'anarchisme par divers écrits, conférences et engagements dans les naissantes internationales socialistes. Il trouva chez les ouvriers-horlogers du Jura suisse et à Genève des terrains d'expérimentation pour la mise en œuvre de ses visions sociales.

Rien d'étonnant à ce que nous le retrouvions actif et fortement investi – comme quelques années plus tôt à Dresde – dans la capitale rhodanienne au cours de l'éphémère commune de Lyon établie à l'Hôtel de Ville en 1871. Le drapeau noir ne flotta pourtant pas longtemps à cette occasion. Bakounine n'eut que le temps de s'enfuir vers Locarno pour échapper aux deux régiments d'infanterie qui rétablirent rapidement l'ordre entre Rhône et Saône. Cet épisode compta dans l'exclusion du courant anarchiste de Bakounine lors de la réunion de l'internationale de 1872. Relevant que les Français méritaient bien d'être rossés par les Prussiens, Karl Marx, foncièrement opposé aux tendances libertaires, profita de l'échec de la Commune de Paris et de sa modeste manifestation lyonnaise pour imposer sa ligne méthodique et rigoureuse.

Kropotkine

Le parcours d'une autre figure de l'Empire des tsars n'est pas moins éclairant. Kropotkine, prince de son état, appartenait à la plus haute noblesse remontant à certaines familles de Kiev et Smolensk. Il fréquenta la très sélecte École des Pages. On imagine l'incompréhension impériale lorsqu'il se tourna vers la contestation sociale après avoir mené d'intéressantes explorations géographiques. Ce penseur de l'anarchisme, comme Bakounine, fut très présent dans le Jura suisse après avoir lui aussi tâté de la Forteresse Pierre-et-Paul, et vu sa grande fortune saisie par les autorités russes. Savant géographe, il parvint à vivre de ses publications scientifiques, tout en participant activement à la diffusion de la doctrine anarchique que ses lectures de Proudhon et son amitié avec Élisée Reclus ont sans cesse stimulée. Cette

propagande et ses proximités jugées compromettantes lui valurent une sévère condamnation à 5 ans d'emprisonnement par le Tribunal correctionnel de Lyon le 19 janvier 1883, dans le cadre du « Procès des 66 ». On reprocha à ce résident de Thonon-les-Bains de s'être impliqué dans une association tendant à la suppression de la propriété privée et à la désorganisation sociale. Après avoir purgé à Clairvaux plusieurs années d'emprisonnement, il s'installa à Londres avant de rejoindre en 1917 Moscou où il s'éteignit en 1921, toujours très critique à l'égard de la mainmise bolchevique. Kropotkine aura toujours rejeté l'expression « gouvernement révolutionnaire », considérant les deux notions comme parfaitement contradictoires. Sans doute pour la dernière fois, à cause de la notoriété de cet idéologue par ailleurs savant reconnu, Lénine ne pourra éviter d'autoriser que les funérailles de cet opposant soient célébrées avec ampleur par la population.

Puisant leurs analyses de l'observation du tissu social de l'époque, notamment à Lyon et dans la Suisse francophone, Bakounine et Kropotkine ont ainsi accompagné les nombreux théoriciens français d'un anarchisme par ailleurs très vivant, au travers de publications multiples exprimant des thèses plus ou moins ouvertes à la violence. C'est surtout vers la fin du siècle que l'on en mesurera les effets.

Les manifestations violentes de l'anarchisme

La France a été moins touchée par cette violence que des pays qui avaient conservé des institutions plus archaïques, tels l'Espagne ou la Russie. Pour autant, elle n'a pas été épargnée, y compris la région lyonnaise. Ainsi, une bombe explosa dans les locaux d'un théâtre place Bellecour, avant que l'on s'en prenne à des locaux de presse. Ces actions violentes sont à l'origine du procès de 1883 (« Procès des 66 ») qui, on l'a vu, prononça notamment la condamnation de Kropotkine. Mais ce sont surtout deux personnalités se réclamant de l'anarchisme qui retiendront l'attention ici.

Ravachol

François-Claudius Königstein, dit Ravachol – du nom de sa mère qu'il préférait porter –, a connu dans la Loire, puis à Lyon, une enfance chaotique, exercé de petits métiers tout en s'imprégnant avec une certaine fascination dès son adolescence des théories anarchistes. Il fut tout d'abord condamné aux travaux forcés à perpétuité par la cour d'assises de la Seine le 27 avril 1892 pour tentative d'assassinat, puis à la peine capitale par la cour d'assises de la Loire, requise en ce sens par le procureur général de Lyon pour quatre assassinats odieux commis froidement à des fins d'appropriation violente à l'égard de femmes et d'un ermite sans défense, ainsi qu'une sordide violation de sépulture. Brutal et indifférent au sort de ses victimes, Ravachol trouve justification de ses actes criminels dans une posture de « justicier » autoproclamé au nom de l'anarchie. Contrebandier, contrefacteur, il n'hésite devant aucune occasion de voler ou de manifester sa violence.

> « *Voilà pourquoi j'ai commis les actes que l'on me reproche et qui ne sont que la conséquence logique de l'état barbare d'une société qui ne fait qu'augmenter le nombre de ses victimes par la rigueur de ses lois qui sévissent contre les effets sans jamais toucher aux causes. On dit qu'il faut être cruel pour donner la mort à son semblable. Mais ceux qui parlent ainsi ne voient pas qu'on ne s'y résout que pour l'éviter soi-même* [...] *Que faut-il faire alors ? Détruire la misère, ce génie du crime, en assurant à chacun la satisfaction de ses besoins* [...] *Jugez-moi, Messieurs les jurés, si vous m'avez compris. En me jugeant, jugez tous les malheureux dont la misère alliée à la fierté*

naturelle fait des criminels quand une société intelligente en aurait fait des gens comme tout le monde »,

souhaita-t-il exposer aux jurés de la cour d'assises de Montbrison. Condamné à mort le 22 juin, il fut exécuté le 11 juillet suivant.

Caserio

Très différente est la personnalité de Sante Geronimo Caserio, né le 8 septembre 1873 à Motta Visconti, petite localité proche de Milan. Sans avoir beaucoup lu, ce jeune Italien de 21 ans s'est imprégné des doctrines anarchistes au gré des contacts nourris dans son pays avant de rejoindre la France pour échapper à un milieu qu'il jugeait peu sensible à ses engagements. À Sète, il trouva un emploi de garçon-boulanger dont il fut renvoyé peu après. Il prit alors la direction de Lyon, en train d'abord avant, à court d'argent, de terminer le trajet à pied depuis Vienne. Parvenu dans la capitale des Gaules le 24 juin 1994, il se faufila dans la foule qui acclamait le président Sadi Carnot près du palais de la Bourse au cours d'une visite qu'il effectuait ce jour-là à Lyon. Caserio frappa d'un coup de poignard mortel le président dans son landau, avant d'être rapidement arrêté et incarcéré à la prison Saint-Paul.

Il n'est pas sans intérêt de prendre connaissance des échanges épistolaires qu'entretient Caserio pendant sa détention. À côté de lettres anonymes d'encouragement émanant d'anarchistes qui appuient son geste, il communique avec sa mère et plusieurs de ses quatre frères et sa sœur. Tout en critiquant totalement son geste criminel, ces derniers lui apportent un soutien familial touchant. Ils lui trouvent un avocat milanais connu. L'appelant jusqu'aux derniers instants à engager une démarche de repentir religieux, ils envoient à Lyon le prêtre du village que Caserio accepte de recevoir plusieurs fois. Muré dans son attitude d'anarchiste convaincu et anticlérical, Caserio ne donna pas de signes visibles de fléchissement, sans que l'on puisse évidemment savoir jusqu'à quel point il demeura prisonnier de son personnage. Condamné à mort par la cour d'assises du Rhône le 3 août 1994, Caserio fut exécuté le 16 août suivant après avoir refusé de former un quelconque recours. À l'instant fatal, il fit montre de dignité face à la guillotine installée à l'angle du cours Suchet et de la rue Smith. Certains disent l'avoir entendu jeter d'une voix rauque marquée d'un fort accent italien : « *Courage, camarades ! Vive l'anarchie !* ». On a pu parler à son sujet de « suicide utile » au regard de son idéal libertaire. Lui-même a évoqué l'aspect déclencheur d'un séjour de plus d'un mois dans le service des maladies vénériennes de Sète, au cours duquel s'échangèrent de vives conversations sur la violence anarchique manifestée par de multiples attentats en France et à travers toute l'Europe, et ayant conduit aux exécutions toutes récentes d'Auguste Vaillant (auteur d'un attentat à la bombe commis au Palais Bourbon le 9 décembre 1893), Henri et Ravachol. La fin tragique de Caserio mit un terme pour la France au paroxysme de la violence anarchique de la fin du XIX^e^ siècle, avec l'aide d'une série de lois de sûreté prises en réaction contre l'anarchisme dénigrées par leurs détracteurs comme des « lois scélérates ».

La persistance d'une tendance anarchique à Lyon

Les quatre exécutions capitales du milieu des années 1890 et les dispositions des « lois scélérates » ont sensiblement freiné les actions anarchistes violentes en France, sans assécher l'imprégnation idéologique exprimée dans maintes publications diffusées dans le public engagé.

Bande à Bonnot

C'est ainsi que le fondateur de la fameuse « bande à Bonnot » aura travaillé dans les usines lyonnaises de Berliet avant de commettre ses méfaits en région parisienne. Si les

auteurs anarchistes se montrent divisés quant à la mise en œuvre violente de la pratique de la « reprise », consistant à justifier des appropriations brutales et au mépris de la loi, on sait aussi combien la tradition des Mandrin, Arsène Lupin et autres Robin des Bois peut attirer la sympathie du public. Le sentiment de légitimité ainsi conféré à des malfaiteurs particulièrement violents pose pourtant sérieusement question au regard des nombreuses victimes provoquées par les exactions de la bande à Bonnot.

Cottin

C'est également un Lyonnais, Louis-Emile Cottin, qui vida le 19 février 1919 à Paris un chargeur de pistolet Browning sur la voiture de Georges Clemenceau, président du Conseil. Le Tigre, grièvement blessé par une balle, s'en tira néanmoins et mit son point d'honneur à ce que son assaillant, condamné à mort dès le mois suivant, bénéficie d'une mesure de grâce présidentielle. Libéré quelques années plus tard, Cottin s'engagera dans les milices anarchistes combattant au cours de la guerre d'Espagne où il trouvera la mort.

Action directe

Bien plus tard, le groupe « Action directe », à qui sont imputés plus de quatre-vingts assassinats, braquages, mitraillages et plastiquages entre 1979 et 1987, mena plusieurs coups de main dans l'agglomération de Lyon, notamment à Caluire, cours Vitton, et assassina le général Guy Delfosse le 27 mars 1984. Maxime Frérot, son artificier formé aux explosifs pendant son séjour à l'armée, active figure de la « branche lyonnaise » de cette organisation de tendance marxiste-léniniste, fut jugé avec d'autres complices dont André Olivier, et condamné à la réclusion criminelle à perpétuité par la cour d'assises du Rhône le 29 juin 1989, puis à la même peine le 14 octobre 1992 par la cour d'assises spéciale de Paris, au titre de dizaines d'attentats, attaques à main armée et plusieurs assassinats et tentatives de même nature.

D'un siècle à l'autre

On peut relever la dimension largement endogène du terrorisme du XIXe siècle, sans bien sûr le limiter au cadre national. Ce terrorisme est sous-tendu par l'affirmation d'une quête d'égalité proclamée par les Lumières, et s'ancre dans le creuset d'une Europe chrétienne qui a engendré la philosophie des Droits de l'Homme, dont l'action révolutionnaire violente théorisée jusqu'à la Russie tsariste s'évade totalement.

Les manifestations de ce terrorisme au XXe siècle s'inscrivent dans des contextes bien différents.

II. La mutation vers un terrorisme d'origine exogène

Je n'aborderai pas ici le terrorisme dans les contextes de l'occupation ni de la décolonisation, qui justifieraient des développements spécifiques. Les mouvements terroristes qui, plus récemment ont affecté la région lyonnaise, partagent une dominante exogène inscrite dans une logique de sanctuarisation, de chantage ou encore de pression fondamentaliste.

La logique de sanctuarisation

Constituer un « sanctuaire » abrité par une frontière représente l'un des meilleurs boucliers pour ceux qui mènent des actions subversives. On a ainsi retrouvé jusqu'à la région de Saint-Étienne des cages d'armes de l'ETA (mouvement indépendantiste basque) dissimulées là pour échapper aux investigations espagnoles.

C'est sans doute pour se placer hors de portée de son cadre proche-oriental naturel que Georges Ibrahim Abdallah s'est installé à Lyon dans les années 80. Impliqué dans la guerre civile libanaise, ce co-fondateur des Fractions armées révolutionnaires libanaises (FARL), groupuscule marxiste pro-syrien opposé à Israël, a été arrêté en 1984 à Lyon d'où il dirigeait ses actions subversives. Reconnu coupable de complicité dans l'assassinat à Paris en 1982 de deux diplomates, respectivement israélien et américain, puis dans la tentative d'assassinat en 1984 du consul général des États-Unis à Strasbourg, il a été condamné en 1987 à la réclusion criminelle à perpétuité. En dépit de multiples requêtes en libération conditionnelle, il continue de purger sa peine dans la Centrale de Lannemezan.

La pression du chantage

L'exemple le plus caractéristique de cette pratique en région lyonnaise nous est apporté par le Groupe islamique armé (GIA). On se souvient de la vague d'attentats qui frappa Paris au cours de l'été 1995, débutant le 11 juillet par l'assassinat d'un imam dans une mosquée rue Mira, poursuivie par les explosions du 25 juillet au métro Saint-Michel, place de l'Étoile, station Orsay et autres lieux, provoquant de nombreuses victimes.

La région lyonnaise fut elle-même directement concernée, spécialement par l'explosion survenue devant une école juive à Villeurbanne qui a provoqué de nombreux blessés, et une tentative heureusement avortée sur la ligne TGV au nord de Lyon, à Cailloux-sur-Fontaines. La bonbonne de gaz placée sur la voie n'explosa pas, ce qui permit aux enquêteurs de relever d'intéressantes empreintes conduisant à Khaled Kelkal, connu pour des faits de délinquance dans la banlieue lyonnaise. Il a ainsi pu être établi que Kelkal était le membre actif d'un réseau installé par le Groupe islamique armé (GIA) qui, dans le contexte de la terrible guerre civile sévissant en Algérie, avait décidé de menacer la France pour qu'elle n'entrave pas les soutiens divers, notamment les acheminements d'armes, apportés aux maquis entrés en sécession. Le réseau lyonnais, relié via un émissaire du GIA, était lui-même rattaché à plusieurs autres activistes installés en région parisienne et jusqu'à Londres, au cœur d'une Grande-Bretagne qui se voulait tolérante à l'égard des menées radicales, jusqu'à ce qu'elle soit à son tour frappée en 2005 et 2006 par plusieurs attentats.

La traque de Khaled Kelkal, menée systématiquement parmi ses relations au point de le contraindre à se réfugier dans les monts du Lyonnais, se termina en septembre 1995 à Vaugneray au lieu-dit « Maisons blanches ». Localisé sur les pentes du col de Malleval où il vivait désormais à la belle étoile, toujours armé et menaçant, il fut finalement abattu par les gendarmes déployés sur une vaste zone de recherche. La « neutralisation » de l'acteur principal de la branche lyonnaise du réseau ne mit pas un point final immédiat aux actions terroristes, puisqu'une claire intention de vengeance paraît se manifester par le dépôt peu après d'une bombe placée à la station parisienne de métro « Maisons blanches », dont l'homonymie avec le lieu de la disparition de Kelkal ne peut qu'interroger. La campagne d'attentats cessa ensuite rapidement grâce à l'arrestation à Paris de Boualem Bensaïd, de Smaïn Aït Ali Belkacem, puis de Rachid Ramda à Londres d'où il ne sera extradé du Royaume-Uni qu'au bout de dix années de procédure ! Tous trois ont été condamnés à la réclusion criminelle à perpétuité.

Deux leçons peuvent plus particulièrement être retirées de cette période de violence. Tout d'abord, elle souligne le caractère exogène des mobiles qui sous-tendent désormais souvent les actions terroristes menées sur le territoire national, qu'il s'agisse de l'Algérie, de la Palestine, du Liban ou de bien d'autres pays qui exportent désormais leurs conflits

internes. C'est une situation sensiblement différente de celle que l'on avait pu observer dans le contexte des mouvements révolutionnaires du XIXe siècle.

Par ailleurs, la vague d'attentats de 1995 illustre le tournant sociologique de la mouvance terroriste. Désormais, ce ne sont plus des étrangers qui viennent se mettre au contact de sources de réflexion en France, à l'instar de Bakounine ou Kropotkine. Si Khaled Kelkal était de nationalité algérienne, il n'en avait pas moins vécu depuis l'âge de 2 ans à Vaulx-en-Velin, et suivi des études plutôt correctes jusqu'à ce qu'il entre en rupture avec le système éducatif et prenne la voie de la délinquance. C'est en prison que s'est exercée l'influence d'un « sergent-recruteur fondamentaliste ». Poussé par celui-ci à une lecture assidue du Coran, Kelkal crut trouver un sens à sa vie dans la lutte armée contre cet Occident qui l'a nourri, mais dans les valeurs duquel il ne se reconnaissait pas. Il suivit alors le cheminement que l'on observera par la suite auprès de beaucoup de ceux qui s'engageront dans la lutte au service du fondamentalisme religieux.

La pression du fondamentalisme islamiste

Dans ce domaine, à la différence de ce qui se passait au XIXe siècle, les impulsions viennent d'ailleurs, amplifiées par une large diffusion sur des sites internet de propagande situés à l'étranger, ou grâce aux réseaux sociaux. Les sites spécialisés dans la promotion du Jihad recrutent ainsi largement avec promesse de salut, qu'il s'agisse de rejoindre les luttes en terre d'Islam ou d'affaiblir les « mécréants » là où ils se trouvent. Nombre de personnes ont ainsi été attirées par la présentation enjolivée d'une aventure sur les théâtres moyen-orientaux. On a pu parler de filières afghanes, tchétchènes, irakiennes, vers l'État islamique, auxquelles se sont mêlés, parmi d'autres, des participants issus de toute la région Rhône-Alpes. On se souvient par exemple de Mourad Benchellali, fils d'un imam de Vénissieux, et de Nizar Sassi qui, surpris en Afghanistan par l'intervention des troupes américaines, ont été incarcérés trente mois à Guantanamo avant d'être remis à la France.

Plus généralement, la découverte d'un idéal mortifère ouvrant la voie du salut à celui qui s'engage dans la voie terroriste apparaît comme un moyen de racheter un ancrage plus ou moins profond dans la délinquance, fût-ce en s'en prenant à un pays hors des terres d'Islam. Préconisée sur les sites de propagande islamiste, cette méthode des « mille entailles » est proposée à tous. Ses concepteurs pensent qu'elle contribuera à la longue à déstabiliser peu à peu un Occident qu'ils perçoivent en perte de confiance, tout en donnant de la visibilité à « la Cause ». L'État islamique revendique ainsi régulièrement, souvent de façon opportuniste et peu argumentée, des actions criminelles isolées de plus ou moins grande ampleur dont les auteurs mêlent dans des proportions variables, troubles psychiatriques, absorption régulière de stupéfiants, références religieuses confuses, errance loin du pays natal, etc.

Parmi les attaques les plus violentes qui ont affecté la grande région lyonnaise, j'évoquerai trois situations particulièrement douloureuses, sans oublier les autres. Le 1er août 2017, deux cousines d'origine lyonnaise sont égorgées ou poignardées dans le hall de la gare Saint-Charles à Marseille par un Tunisien dépourvu de titre de séjour ; arrêté quelques jours plus tôt à Lyon, la préfecture du Rhône ne l'avait pas placé en centre de rétention en vue de sa reconduite à la frontière. Le 31 août 2019, un Afghan sous protection subsidiaire de l'OFPRA (Office français de protection des réfugiés et apatrides), armé d'un couteau et d'une brochette de barbecue, tue un jeune Savoyard de passage, et blesse treize personnes à la station de bus Laurent-Bonnevay à Villeurbanne. Le 4 avril 2020, un réfugié soudanais assassine deux

clients dans des commerces et blesse au couteau plusieurs personnes à Romans-sur-Isère. Notons enfin que l'auteur du terrible attentat au camion-bélier, qui avait entraîné la mort de douze personnes sur le marché de Noël de Berlin en décembre 2016, a été enregistré sur les caméras de surveillance de la gare de la Part-Dieu quelques jours plus tard ; il était en fuite via les Pays-Bas, et il a finalement été abattu le lendemain par des policiers près de Milan, porteur d'un billet de train évoquant un passage par Chambéry.

On retrouve dans ce contexte, *mutatis mutandis*, certaines préconisations du « cathéchisme du révolutionnaire » rédigé en 1869 par Sergueï Netchaïev, ou des axes tracés par Lénine. En bref, il s'agit, sans s'interdire la ruse ou la dissimulation, de mettre en place une avant-garde structurée, n'hésitant pas à rejeter tout élément jugé insuffisamment radicalisé, de développer une conscience politico-sociale (ou dorénavant religieuse) apportée de l'extérieur à des populations peu formées, d'user du terrorisme pour manifester son pouvoir.

Conclusion

Les racines du terrorisme en France sont désormais à la fois endogènes par ses acteurs potentiels, dont il faut toujours rappeler qu'il s'agit d'une petite minorité qui a fait le choix de la violence, et exogènes du fait de doctrines radicales circulant souvent sur la toile pour prôner la terreur dans une perspective de soumission des populations et des États. Cela rend plus complexe la tâche déjà ardue que mènent les autorités depuis le XIX^e^ siècle. Ce sera un combat difficile et long.

Pourtant, conservant à l'esprit le saisissant constat porté en 1940 par Marc Bloch dans *L'Étrange défaite*, chacun mesure combien s'impose en toute circonstance un regard incisif sur les réalités. Pour qui se souvient que les faits sont têtus, rien ne remplace la prise de conscience des évolutions de notre temps à la lumière des observations et des enseignements du passé.

QUELQUES ÉLÉMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

Calliet (Romain), Puchot (Pierre), 2007, *Le combat vous a été prescrit*, Stock, Paris.

Challiand (Gérard), Blin (Arnaud) éd., 2004, *Histoire du terrorisme, de l'Antiquité à Al-Qaida*, Bayard, Paris,

Étèvenaux (Jean), 2019, *Les Grandes heures de Lyon*, Perrin, Paris.

Ferragu (Gilles), 2019, *Histoire du terrorisme*, Perrin, Paris.

Kauffer (Rémi), 2016, *Paris la rouge. Capitale mondiale des révolutionnaires et des terroristes*, Perrin, Paris.

Méfret (Jean-Pax), 2013, *12 Assassinats politiques qui ont changé l'Histoire*, Pygmalion, Paris.

Milza (Pierre), *L'Année terrible*, 2009, tome 2 *: La Commune (mars-juin 1871)*, Perrin, Paris.

Moissonnier (Maurice), 1988, *Les Canuts. "Vivre en travaillant, mourir en combattant"*, éd. Messidor, Paris.

Pelletier (André) dir., 2007, *Histoire de Lyon des origines à nos jours*, ELAH, Lyon.

Ragon (Michel), *Dictionnaire de l'anarchie*, Paris, Albin Michel, 2008.

Savoie (Serge), 2011, *RG. La Traque d'Action directe* éd., Nouveau Monde, Paris.

Séance du mardi 31 mai 2022

Conférence d'Olivier ARTUS [1]

L'APPORT DES TRADITIONS DE LA BIBLE HÉBRAÏQUE À UNE RÉFLEXION ANTHROPOLOGIQUE CONTEMPORAINE

L'exemple de Genèse 1 – 4

Les récits des origines, qui ouvrent le premier livre de la Bible, en influencent la lecture et la compréhension. L'autorité dont ils bénéficient est pour une part liée à leur position introductive : dans la littérature hébraïque de l'époque perse (VI^e^-IV^e^ s.), les textes placés en introduction d'un ensemble littéraire sont revêtus d'une autorité particulière et en fournissent éventuellement une clef d'interprétation, ainsi le décalogue d'Exode 20.2-17, qui introduit le grand ensemble littéraire formé par les lois données par dieu [2] au Sinaï (Exode 20 – Nombres 10), ou encore les deux premiers chapitres du livre de l'Exode, qui soulignent tout à la fois la condition de servitude du peuple d'Israël dans l'attente du salut et le statut particulier du personnage de Moïse – qui sera choisi par dieu pour conduire son peuple – et qui annoncent la confrontation dramatique entre Israël et l'Égypte, qui se joue en Exode 3–15.

Cependant, il semble que les récits de Genèse 1–11 aient été introduits relativement tardivement dans le Pentateuque, puisque plusieurs historiographies (résumés historiques) composés à l'époque perse n'y font pas référence.

L'historiographie de Josué 24.2-13 retrace l'histoire d'Israël depuis les Patriarches (Abraham, Jacob) jusqu'à la conquête du pays. Elle ne fait pas allusion aux récits des origines. Josué 24 forme la conclusion d'un vaste ensemble littéraire qui, au V^e^ siècle avant n. è., met en relation les récits concernant les patriarches, la captivité et la libération d'Égypte, les lois reliées au site du Sinaï, le livre du Deutéronome, et enfin les récits de conquête du livre de Josué. L'historiographie du psaume 105 débute, elle aussi, avec l'évocation du patriarche Abraham, avant de faire allusion à la figure de Joseph, puis à la captivité en Égypte. Ici aussi, il n'est fait aucune mention d'une antériorité des récits des origines vis-à-vis des traditions concernant les patriarches.

Le fait que ces historiographies ne mentionnent pas les récits de création conduit à évoquer l'hypothèse que Genèse 1–11 ait longtemps constitué un ensemble littéraire indépendant, relié tardivement aux récits des Patriarches, et formant alors l'introduction de l'ensemble du Pentateuque. Les chapitres 1–11 du livre de Genèse auraient ainsi constitué l'ouverture du Pentateuque au moment où celui-ci acquérait progressivement une autorité particulière, parmi les écrits d'Israël, à la fin de l'époque perse (IV^e^ siècle avant n. è.)

Au sein des récits des origines (Gn 1–11), les récits des quatre premiers chapitres du livre de la Genèse (Gn 1–4) occupent une place particulière. En effet, ces quatre chapitres

1. Le Père Olivier Artus, docteur en médecine et docteur en théologie, bibliste et spécialiste du Pentateuque, est recteur de l'Université Catholique de Lyon.

2. La désignation « dieu » avec une minuscule est utilisée pour désigner le personnage divin, quelle que soit son appellation dans le récit (*'elohim*, Gn 1.1 – 2.3 ; *Yhwh 'elohim* Gn 2.4 – 3.24).

peuvent être appréhendés, comme nous le verrons, comme un ensemble littéraire unifié, même si les éléments qui les constituent sont hétérogènes, leur assemblage relevant d'un travail de composition littéraire qui a été effectué en plusieurs étapes. Au sein de Gn 1 – 4, quatre séquences successives peuvent être distinguées.

– Un premier récit des origines (Gn 1.1 – 2.3) relate la création de la terre par la parole divine, dans un cadre temporel extrêmement précis, puisque l'œuvre créatrice de dieu est située dans une séquence de sept jours. La mise en ordre des divers éléments qui composent et structurent l'univers (jour, nuit ; terre et mer ; astres, etc.) est suivie de la création de la végétation, des animaux et des humains eux-mêmes. Ceux-ci, créés, selon le récit, à l' « image et à la ressemblance » de dieu, reçoivent, au sein du monde créé, une responsabilité et une mission particulières : celles de le dominer sans violence, à l'image de dieu.

– Un second récit des origines (Gn 2.5-25), dont le scénario est indépendant du précédent, reprend des éléments des mythes du Proche-Orient ancien, en décrivant la fabrication du monde et des êtres humains par un personnage divin dépeint sous les traits d'un artisan créateur. Le jardin d'Éden, dans lequel résident les personnages humains, leur est confié pour qu'ils y travaillent, y vivent, et y trouvent le bonheur, conformément aux lois données par dieu, qui viennent réguler l'usage des fruits du jardin ;

Ces deux premiers récits sont reliés par un verset (Gn 2.4) dont la fonction est d'inviter à une lecture unifiée des deux premiers chapitres de la Genèse.

– Le troisième chapitre de la Genèse constitue un récit qui présuppose Genèse 2.5-25, et qui décrit la manière dont les personnages humains s'éloignent des prescriptions énoncées par le personnage divin, en Genèse 2. La violation des lois divines et la consommation des fruits interdits conduisent à l'expulsion des personnages humains hors du jardin d'Éden. Les conditions de vie qu'ils rencontrent désormais rejoignent celles de l'homme contemporain : pénibilité du travail, finitude de la vie humaine et mortalité de l'être humain, irruption du mensonge. Genèse 3 donne ainsi au récit de création de Gn 2 une conclusion inattendue, puisqu'à l'épilogue heureux de Genèse 2, succède le récit de désobéissance et de sanction de Gn 3.

– Enfin, Genèse 4 associe deux récits qui décrivent l'irruption de la violence et du meurtre entre humains. D'une part, le récit du meurtre d'Abel par son frère Caïn dans un contexte de jalousie, ouvre le chapitre. D'autre part, le discours de Lamek, à la fin du chapitre 4 de la Genèse, montre comment la violence, caractérisée par une vengeance illimitée, devient la règle mortifère qui régit l'existence des humains.

La composition littéraire de Genèse 1 – 4

Avant de chercher à entrer dans la compréhension de cet ensemble littéraire, rassemblons tout d'abord quelques remarques concernant sa composition.

S'il est aisé de délimiter trois sections principales en Genèse 1 – 4 (Gn 1.1 – 2.3 ; Gn 2.5 – 3.24 ; Gn 4), le texte porte la trace d'un travail compositionnel destiné à mettre en relation ces différents récits.

Construction d'un récit unifié en Genèse 2.5 – 3.24

Le récit de Genèse 2.5 – 3.24 porte les traces d'un travail compositionnel qui invite à le considérer comme une unité littéraire, au-delà de la diversité des traditions dont il est l'héritier. L'ouverture du récit et sa clôture utilisent en effet des termes analogues qui se

répondent et encadrent le texte ; cette méthode stylistique est couramment utilisée dans la littérature hébraïque de l'époque perse pour délimiter un texte.

– Plantation du jardin d'Éden pour *'adam* en ouverture du récit (Gn 2.8) ; expulsion de *'adam* du jardin d'Éden, en clôture (Gn 3.23-24).
– Modelage de *'adam* à partir de la poussière, en ouverture (*'âpâr* : Gn 2.7) ; annonce de sa destinée (retour à la poussière : Gn 3.19b), en clôture.
– *'adam* est établi dans le jardin d'Éden pour le servir, en ouverture du récit (*'âbad* : Gn 2.15) ; puis *'adam* doit servir (*'âbad*) le sol (*'âdamâh*) après avoir été expulsé du jardin (Gn 3.23), en clôture du récit.

D'autre part, le récit de transgression du chapitre 3 fait référence aux termes (objets et personnages) mis en place par Genèse 2.5-25 (les deux arbres du jardin, l'homme et la femme). Ces traits littéraires évoquent donc un travail de composition assez élaboré qui assure l'unité du récit.

Mise en relation de Genèse 1.1 – 2.3 et Genèse 2.5 – 3.24

La question de l'antériorité de la rédaction du récit de Genèse 1.1 – 2.3 par rapport au second récit des origines de Genèse 2.5 – 3.24 est, encore aujourd'hui, l'objet d'un débat exégétique sans solution définitive. Il est admis par tous que Genèse 1.1 – 2.3 constitue une expression de l'idéologie des groupes de prêtres (groupes sacerdotaux), à la période qui suivit l'exil à Babylone (à partir de la fin du VI^e^ siècle avant n. e.). Comme tous les textes relevant des milieux sacerdotaux, le récit met en relief l'autorité souveraine du personnage divin, qui crée l'univers en le mettant en ordre, avant de créer le monde animal et l'humanité. Cependant, le personnage divin ne noue pas de dialogue avec les personnages humains, qui ne prennent jamais la parole au cours du récit.

Le récit de Genèse 2.5-25 reflète une tout autre compréhension de dieu, puisque le personnage divin est décrit comme étant à l'écoute des personnages humains, et apparaît susceptible de réviser ses projets, en se mettant à leur service (« YHWH [3] dieu dit : ''Il n'est pas bon pour *'Adam* [4] d'être seul. Je vais faire pour lui une aide qui lui corresponde'' », Gn 2.18).

> Genèse 1.26-30 :
>
> [26] « *Dieu dit* : "Faisons un homme ['adam] selon notre image, comme notre ressemblance. Qu'il domine sur le poisson de la mer et sur l'oiseau du ciel, et sur tout vivant rampant sur la terre."
> [27] « *Et Dieu créa* 'adam *selon son image, selon l'image de Dieu il le créa. Masculin et féminin il les créa*.
> [28] « *Dieu les bénit et Dieu leur dit* : "Fructifiez et multipliez, et remplissez la terre et soumettez-la. Dominez sur le poisson de la mer, et sur l'oiseau du ciel, et sur tout vivant rampant sur la terre."
> [29] « *Dieu dit* : "Voici que je vous ai donné toute herbe produisant semence qui est sur la surface de toute la terre, et tout arbre qui est sur elle – arbre fruitier produisant semence. Ce sera pour vous une nourriture.
> [30] « À toute bête sauvage de la terre, à tout oiseau du ciel, et à tout rampant sur la terre – où un principe de vie [est] en lui – [j'ai donné] toute la verdure de l'herbe comme nourriture*". Et ce fut ainsi*. »

3. Le tétragramme YHWH (vocalisé Yahvé) est l'une des désignations du personnage divin par le texte biblique.

4. Nom du personnage humain avant sa différenciation en masculin (*'ish* : homme) et féminin (*'isshah* : femme) en Gn 2.21-23.

Genèse 2.18-25 :

18a *YHWH dieu dit* : “Il n’est pas bon que *’adam* soit seul,
18b je vais lui faire une aide qui lui corresponde.”
19a *YHWH dieu modela du sol toute bête des champs, et tout oiseau du ciel, il les fit venir vers* ’adam *pour voir comment il les nommerait.*
19b *Et tout ce que nomma* ’adam*, être vivant était son nom.*
20a ’adam *nomma d’un nom tout bétail, l’oiseau du ciel et toute bête des champs,*
20b *Mais quant à* ’adam*, il ne trouva pas une aide lui correspondant.*
21a *YHWH dieu fit tomber sur* ’adam *une torpeur et il s’endormit,*
21b *Il prit l’une de ses côtes et il referma la chair à sa place.*
22a *YHWH dieu construisit la côte qu’il avait prise de* ’adam *en une femme,*
22b *il l’amena à* ’adam*.*
23a ’adam *dit : “Cette fois* [c’est] *l’os de mes os, et la chair de ma chair.*
23b *Que celle-ci soit nommée ’ishshâh* [‘femme’], *car d’un ’ish* [homme] *elle a été prise*.”
24a C’est pourquoi *’Ish* laissera son père et sa mère,
24b il s’attachera à sa femme, ils deviendront une seule chair.
25a Ils étaient tous deux nus – *’adam* et sa femme, et ils n’avaient pas honte.

Le verset Genèse 2.4 contribue à relier ces deux récits et invite ainsi à les lire comme deux propositions complémentaires concernant les origines de l’homme et du *cosmos*.

« *Voici l’histoire des cieux et de la terre, lors de leur création ; au jour où YHWH Dieu fit terre et cieux*. »

Le verset, très bien construit, avec une figure concentrique « cieux-terre-terre-cieux », présuppose le vocabulaire de Genèse 1.1 – 2.3 (verbe *bâra’* : créer, en Gn 2.4a), tout en mettant en scène Yahve *‘elohim*, personnage du récit de Genèse 2.5 *sqq*. Genèse 2.4 n’est nécessaire à l’économie narrative d’aucun des deux récits des origines. Sa fonction semble donc plutôt de les mettre en relation dans une composition littéraire qui les rassemble en une unique collection, et invite à les lire comme appartenant à un même ensemble. Le lien littéraire établi par Genèse 2.4 entre les deux récits des origines n’efface pas le contraste entre les deux scénarios qui les caractérisent, mais invite à relever les points communs entre les deux textes, au-delà de leur spécificité théologique. Parmi ceux-ci, trois éléments particuliers peuvent être soulignés :

– le projet de dieu est un projet bon pour l’homme [5] ;

– c’est dieu lui-même qui est à l’origine du monde et de ce qu’il contient ;

– le projet de dieu appelle la réponse de l’homme, qui prend la forme de l’obéissance à la loi [6].

Il apparaît évident que, dans la composition actuelle du texte de Genèse 1 – 3, les deux récits des origines (Gn 1.1 – 2.3, et Gn 2.5 *sqq*.) n’ont pas pour objet de proposer une description des origines du monde. En effet, il existe des différences majeures entre les deux scénarios de création qu’ils décrivent (création ordonnée en sept jours par la parole de dieu en Genèse 1 ; fabrication « artisanale » de l’univers et de *’adam* par le dieu [7] en Gn 2). Ces deux textes peuvent être considérés comme des récits historiographiques conditionnés par l’époque où ils sont rédigés. La composition littéraire de Gn 1 – 3 propose une compilation des différents

5. Gn 1.4, 10, 12, 18, 21, 25, 31 ; Gn 2.9, 18.

6. Gn 1.9, 29-30 ; 2.17-18.

7. Voir *supra* note 2.

schémas narratifs de création qui sont transmis, à l'époque perse, dans la communauté d'Israël.

Si les récits des origines n'ont pas pour objet de proposer une description crédible du déroulement des origines du monde ni de la formation des végétaux, des animaux et des humains qui l'habitent, quelle est alors leur fonction théologique ou idéologique ? Ces récits semblent avoir pour perspective de définir une série de rapports : rapport entre le personnage divin, le monde et l'humanité, rapport entre l'humanité et le monde qu'elle habite, rapport entre l'humanité et dieu. Ces rapports sont caractérisés par la gratuité et la confiance. Selon les deux récits des origines, dieu est le donateur du monde et de la vie, et par les règles qu'il donne à l'humanité, il invite cette dernière à éviter toute logique d'appropriation du don. En effet, dans chacun des deux récits, des lois accompagnent le don : loi de domination non violente des animaux par les humains (Gn 1.28-29) ; loi fixant des limites à la consommation humaine (Gn 2.16-17). Paradoxalement, ces lois ne sont accompagnées d'aucune sanction. Elles sont présentées comme des lois pour la vie (Gn 2.17) : la relation qui unit l'humanité (invitée à respecter la loi), et le personnage divin qui édicte les lois (qui en est le donateur) ne peut donc être qu'une relation de confiance.

Les récits bibliques des origines font émerger une figure de dieu qui diffère radicalement de celle qui prévaut dans les autres cultures du Proche-Orient ancien : d'une part, le personnage divin est unique – les récits bibliques établissent une frontière étanche entre dieu et le domaine du « créé » (*cosmos*, monde animal, humanité), dont les éléments sont souvent divinisés dans les religions des cultures contemporaines de l'époque perse. D'autre part, le personnage divin, à la différence des dieux du Proche-Orient ancien, n'apparaît en rien redoutable ou menaçant : il se présente comme le fondement de la gratuité et de l'instauration de relations gratuites entre humains. Une telle compréhension de dieu, à une époque où l'existence de « dieux » ou d'un « dieu » est une évidence, a des conséquences sur le rapport au monde des humains : le monde est considéré comme un don divin, et non comme une propriété de l'humanité. Cependant, l'humanité apparaît responsable de la gestion de ce don, gestion qui doit éviter toute logique d'appropriation, puisque la volonté humaine de possession est bridée par des limites symboliques (Gn 2.16-17).

Mise en relation de Genèse 2.5 – 3.24 et de Genèse 4

Comme l'a souligné André Wénin dans son commentaire narratif de Genèse 1 – 11, le chapitre 4 de la Genèse est relié au récit de Genèse 2.5 – 3.24 par de multiples liens lexicaux [8] : en particulier, le dialogue entre Caïn et Yahvé (Gn 4.9-10) reprend les termes du dialogue entre Yahvé Elohim et *'adam* (Gn 3.8-13) :

Gn 3.9 : *YHWH dieu appela l'homme et lui dit* : « Où es-tu ? ».
Gn 4.9 : *YHWH dit à Caïn* : « Où est ton frère Abel ? »

Gn 3.13 : *YHWH dieu dit à 'Ishshâh* : « Qu'as-tu fait-là ? »
Gn 4.10 : *YHWH dit à Caïn* : « Qu'as-tu fait ? »

Gn 3.23-24 : *YHWH dieu l'expulsa du jardin d'Éden* [...] *il posta les chérubins à l'orient*.
Gn 4.16 : *Caïn s'éloigna de la présence de YHWH et habita dans le pays de Nod, à l'orient d'Éden*.

8. A. Wénin, *D'Adam à Abraham ou les errances de l'humain. Lecture de Genèse 1, 1–12, 4*, Le Cerf, Paris, 2007, p. 134-136. Outre les liens lexicaux, A. Wénin met en évidence une structure parallèle entre les deux récits.

D'autre part, deux « personnages » assez étonnants des récits de Genèse 3, d'une part, et de Genèse 4.1-16 d'autre part, possèdent une certaine parenté. Dans le récit de Genèse 3, le personnage d'un serpent tient un discours mensonger (Gn 3.2), conduisant les personnages humains à s'écarter des prescriptions divines. Dans le récit de Genèse 4.1-16, l'irruption d'un acteur difficilement identifiable en Genèse 4.7 semble déterminer l'évolution de l'action. La traduction de Genèse 4.7 est très difficile. Littéralement, le sens suivant peut être proposé : « Si tu n'agis pas bien, un *robeṣ* se tient à la porte du péché. » *Robeṣ* est le participe du verbe *rabaṣ* et peut être rapproché du terme akkadien *rabiṣu*, qui désigne dans les mythes mésopotamiens des animaux ou des démons tapis derrière une porte : si cette hypothèse est exacte, le récit de Genèse 4.1-16, comme le récit de Genèse 3, utiliserait l'image d'une « bête » mal maîtrisable comme figure du mal, prête à faire irruption dans la réalité. Au serpent du récit de Genèse 3, dont le discours trompeur conduit les personnages humains à transgresser la loi divine [9], pourrait correspondre « *l'animal maléfique tapi derrière la porte* » en Genèse 4.7.

Laissons ici de côté la question de l'histoire du texte (le récit de Gn 4.1-16 pouvant être considéré comme un supplément tardif au récit de Gn 2.5 – 3.24) : les parallélismes entre les deux récits invitent à les interpréter en relation l'un avec l'autre. Mais, seul, le récit de Genèse 4.1-16 recourt à un vocabulaire proprement théologique pour décrire l'action racontée : le vocabulaire de la faute et du péché. Ainsi, le récit de fratricide de Genèse 4.1-16 représente le premier « péché » explicitement nommé par le récit biblique. Les liens textuels qui existent entre les deux épisodes narratifs (Gn 2 – 3, et Gn 4) conduisent à considérer que ce péché est la conséquence du comportement de 'adam, décrit par le récit précédent : la transgression par 'adam de la règle instituée par dieu le conduit à vivre désormais loin de dieu et de sa loi, et cet éloignement est ce qui conduit au péché, dont la première expression est le meurtre d'Abel.

Le lien entre Genèse 1 et Genèse 4 dans la composition littéraire de Gn 1 – 4

Le récit de fratricide de Genèse 4.1-16, et la perspective d'une vengeance illimitée évoquée par Genèse 4.23-24 [10] apparaissent comme strictement opposés à l'idéal de non-violence énoncé par le premier récit des origines, en Genèse 1. La compréhension de Genèse 4 présuppose donc non seulement la connaissance du récit de Genèse 2.5 – 3.24, dont Genèse 4.1-16 est un déploiement (cf. *supra*), mais également le contexte narratif du premier récit des origines.

La composition littéraire de Genèse 1 – 4 met donc en relation trois récits très différents, dont l'enchaînement narratif est cependant porteur de sens.

Enjeux anthropologiques et interprétation de Genèse 1 – 4

Au sein du premier récit des origines, la description du quatrième jour exprime une critique radicale de l'idolâtrie : le récit traite de la formation de deux « grands luminaires ». Le texte hébraïque ne nomme ni le Soleil ni la Lune pour éviter toute ambiguïté, dans la mesure où ces astres sont divinisés dans les cultures environnantes. Le récit met ainsi l'accent

9. « Le serpent était rusé, parmi les bêtes des champs que YHWH dieu avait faites. » (Gn 3.1).

10. « *Lamek dit à ses femmes 'Adah et Tsillah* : "Écoutez ma voix, femmes de Lamek, prêtez l'oreille à ma parole : car j'ai tué un homme pour ma blessure, un enfant pour ma meurtrissure. Car Caïn est vengé sept fois, mais Lamek soixante-dix-sept fois." » (Gn 4.23-24). Le discours provocateur de Lamek met l'accent sur la disproportion de la vengeance qui fait suite à un préjudice, quel qu'il soit : il décrit une société caractérisée par la vengeance illimitée et par une violence sans fin.

sur le fait que ces luminaires sont de simples « objets du *cosmos* », fruits de l'œuvre divine de création. L'analyse précise de Genèse 1.14-19 montre que ce texte est méticuleusement construit, selon une figure de style symétrique : les éléments de vocabulaire se correspondent deux à deux (A et A' ; B et B' ; C et C') et délimitent un centre où est énoncée l'affirmation théologique principale : « *Dieu fit les deux grands luminaires.* »

Genèse 1.14-19 :

[A] [14] « *Dieu dit* : "Que soient des luminaires au firmament du ciel, pour séparer
[B] le jour et la nuit. Ils seront des signes pour les fêtes, pour les jours et pour les années.
[C] [15] Qu'ils soient des luminaires au firmament du ciel, pour éclairer la terre." *Et il en fut ainsi.*
[D] [16] *Dieu fit les deux grands luminaires : le grand luminaire comme puissance du jour, et le petit luminaire comme puissance de la nuit, et les étoiles*.
[C'] [17] *Dieu les plaça au firmament du ciel pour éclairer la terre* ;
[B'] [18] *pour commander lors du jour et lors de la nuit* ;
[A'] *et pour séparer la lumière et l'obscurité. Et Dieu vit que cela était bon*. »

Ainsi, les éléments du *cosmos* ne sont susceptibles d'aucune divinisation, et le monde est présenté comme le don d'un dieu unique. Cette critique de l'idolâtrie [11], qui constitue l'affirmation centrale du récit du quatrième jour en Genèse 1.14-19, traverse l'ensemble du Pentateuque et de la Bible hébraïque, dont c'est un thème théologique majeur.

Pour décrire la relation qui prévaut entre l'humanité créée et l'unique dieu créateur, le récit de Genèse 1 recourt au vocabulaire de la « ressemblance » (Gn 1.26-27). L'homme est invité à dominer la terre et ce qu'elle contient, à la ressemblance de dieu. Mais l'usage du verbe « dominer », en Genèse 1.28, est paradoxal, car il n'a d'autre but que d'en subvertir le sens. En effet, la domination par l'homme du monde animal a pour corollaire une règle alimentaire qui interdit tout recours à la nourriture animale (Gn 1.29). Autrement dit, les êtres humains sont invités à une domination paradoxale sur le monde, une domination de « douceur ». Comme le soulignait Paul Beauchamp dans sa lecture de Genèse 1.28–29, « *le don de la seule nourriture végétale en Genèse 1.29 sqq. est particulièrement lourd de conséquences non dites : la parole divine pose les vivants hors de toute violence* » [12]. Et de la même manière que les êtres humains, créés à l'image de dieu, sont appelés à exercer une domination paradoxale, car non-violente, dieu a lui-même créé le monde de manière non-violente : contrairement aux mythes babyloniens de création qui décrivent l'origine du monde comme résultant d'un combat entre divinités [13], le récit de Genèse 1.1 – 2.3 présente la création pacifique d'un monde qui procède de la parole efficace de dieu.

11. On entend ici par idolâtrie la divinisation d'objets concrets : en Genèse 1, des réalités appartenant au cosmos (les étoiles, la Lune, le Soleil).

12. P. BEAUCHAMP, *L'un et l'autre Testament*, vol. 2 : *Accomplir les Écritures*, Le Seuil, 1990, p. 307.

13. Dans *Enuma Elish*, le récit babylonien de la création, Marduk utilise le corps de Tiamat vaincue dans un combat à mort pour former les différents éléments de l'univers.

Genèse 2.5 – 3.24 : la condition humaine

Le récit de Genèse 2.5 – 3.24 fait passer les personnages humains d'un cadre idéalisé (le jardin d'Éden, cf. Gn 2.10-14) à de nouvelles conditions d'existence caractérisées par la mortalité, la souffrance, le travail, l'éloignement apparent de dieu. La transgression de la loi énoncée en 2.17 conduit les personnages du récit à éprouver la condition de tout être humain. Genèse 2.5 – 3.24 peut donc être considéré comme un récit étiologique très réaliste, rendant compte de la condition universelle de l'humanité.

Ce récit n'aborde pas directement la question du péché. Ce terme est d'ailleurs absent du texte hébraïque de Genèse 3. En revanche, la finale du récit illustre la manière dont la condition du personnage *'adam* rejoint la condition humaine la plus générale : *'adam* est mortel (Gn 3.19b), il doit travailler pour sa survie (Gn 3.17-19a), il vit désormais loin de la présence divine (Gn 3.23-24). C'est bien cette condition humaine limitée et mortelle que présuppose l'ensemble de la bible hébraïque, dont les lois organisent les différents aspects : lois éthiques régissant la vie sociale et les conditions de travail (dans les livres de l'Exode et du Deutéronome, principalement), lois cultuelles (en Exode, Lévitique, Nombres, Deutéronome) déterminant les conditions de la relation d'Israël à son dieu dans la liturgie, comme dans la vie quotidienne.

Genèse 4 : Le défi de la violence

Le contraste entre les récits de Genèse 4 et la loi exposée en Genèse 1 apparaît, nous l'avons vu, particulièrement marqué : au règne de la douceur s'oppose l'irruption de la violence. Pour la première fois, le texte biblique utilise le vocabulaire de la faute (*'awon*, Gn 4.13), et du péché (*hattat*, Gn 4.7). Remarquons que ces notions ne font l'objet d'aucune définition dans le récit de Genèse 4.1-16. Ce dernier se réfère implicitement aux lois du Pentateuque, qui, dans les livres du Lévitique et des Nombres, proposent une définition précise de ces termes, et qui énoncent une interdiction du meurtre qui est la clef de compréhension du récit : le sort réservé à Caïn, qui doit fuir, mais qui a la vie sauve, correspond à celui réservé aux auteurs de crimes de sang non prémédités, selon la loi d'Exode 21.13 (« *Celui qui n'a pas prémédité, si dieu a mis la victime à portée de sa main, je te fixerai un lieu où il pourra fuir*. »).

En Genèse 4.23-24, le discours de Lamek fait référence à une vengeance et à une violence sans limites : « *J'ai tué un homme pour une blessure, un enfant pour une meurtrissure*. » Ici aussi, la connaissance des lois du Pentateuque s'avère nécessaire pour une juste interprétation du récit : à la vengeance illimitée, préconisée par Lamek, s'oppose le principe de proportionnalité du préjudice et de la peine, exposé par la loi du talion en Exode 21.22-25 [14] – le vocabulaire d'Exode 21.25 étant identique à celui de Genèse 4.23.

Le bien et le mal

Les notions de bien et de mal sont utilisées pour la première fois dans le texte biblique en Genèse 2.9. La formulation « arbre de la connaissance du bien et du mal », utilisée en Genèse 2.9, et à laquelle Genèse 2.17 et Genèse 3.5,22 se réfèrent, est d'interprétation difficile. Notons tout d'abord que les notions de bien et de mal ne font l'objet d'aucune définition, d'aucune l'élaboration conceptuelle. Les mots « bien » et « mal » semblent renvoyer au

14. La loi du talion (de l'adjectif latin *talis* [« tel »]) instaure une stricte proportionnalité entre le préjudice causé et la peine subie ; ainsi en Exode 21.23b-24 : « *Tu imposeras une vie pour une vie, un œil pour un œil, une dent pour une dent, une main pour une main, un pied pour un pied*. »

registre sémantique de la sagesse [15], par ailleurs absent du récit. La construction grammaticale de Genèse 2.9 permet de considérer la formule « et l'arbre de la connaissance du bien et du mal », comme une apposition qui vient expliciter la proposition principale.

> « *YHWH dieu fit pousser depuis le sol tout arbre désirable à la vue et bon comme nourriture ; et l'arbre de vie au milieu du jardin, et l'arbre de la connaissance du bien et du mal.* » (Genèse 2.9).

En l'absence de définition théorique du bien et du mal, le lecteur est invité à se laisser guider par le récit lui-même. La mise en place d'un monde, et d'un jardin, est suivie par l'énoncé d'une loi qui en donne l'usage.

> « *YHWH dieu prescrivit à l'homme* : "De tout arbre du jardin, tu pourras manger, mais de l'arbre de la connaissance du bien et du mal, de lui tu ne mangeras pas. Car, au jour où tu en mangeras, sûrement tu mourras". » (Genèse 2.16-17).

Cette loi proscrit la consommation des fruits de l'arbre situé au milieu du jardin (voir verset 9). Elle a pour objet de protéger la vie de l'homme, et donc son bien, son bonheur. Le récit du chapitre 3 décrit la manière dont la transgression de cette loi éloigne de YHWH dieu les humains, qui doivent sortir du jardin d'Éden, les rend mortels et les astreint à une vie pénible. Le récit mythologique de Genèse 2 – 3 propose une description des conséquences de l'abandon par les humains d'une loi présenté comme bonne – une loi pour la vie. Bien plus, l'isolement des humains, auquel conduit la désobéissance à la loi, fait le lit de la violence, le récit de Genèse 4 décrivant dans le récit biblique le premier meurtre, celui d'Abel par son frère Caïn.

En trois tableaux successifs, la composition littéraire de Genèse 1 – 4 met en relief la douceur et la bonté du projet divin à l'égard de l'homme (Gn 1.1 – 2.3 et Gn 2), la solitude de l'humanité qui rejette ce projet et se tient à l'écart de dieu (Gn 3), enfin la violence qui fait irruption dans l'humanité lorsqu'elle demeure éloignée de dieu (Gn 4).

La loi de Genèse 2.16-17 est précédée par le récit de don de dieu en Genèse 2.5-15 (un jardin, la vie). Cette loi pourrait sembler, en première analyse, arbitraire, mais elle a un objectif précis : en interdisant la libre consommation des fruits d'un arbre particulier, elle pose une limite au désir d'appropriation des humains, et affirme qu'ils ne sont pas propriétaires du monde dans lequel ils habitent. Le rapport au monde établi par la prescription de Genèse 2.16-17 est un rapport d'usage responsable, qui fixe des limites claires au désir de possession, et qui évite ainsi les comportements qui conduisent à la mort.

De la même manière que le récit de Genèse 1 régulait le désir de domination des êtres humains, en prenant pour illustration de cette limite la relation entre humains et animaux, le récit de Genèse 2 régule le rapport aux biens et détermine un cadre pour la notion de propriété.

En cherchant à prévenir une attitude (domination, possession) qui consisterait pour l'homme à accaparer le monde et ses richesses, et à s'en croire l'unique propriétaire, les récits des origines de Genèse 1 et Genèse 2 comportent clairement une dimension sociale, et cherchent à faire entrer leurs lecteurs dans une nouvelle logique : la logique du don. Comment, en effet, définir les biens qui sont mis en place lors de la création, s'ils ne peuvent être considérés par l'être humain comme des propriétés ? Les récits bibliques les présentent comme des dons de dieu, mais il est clair que cette intuition va bien au-delà de la dimension

15. Ps 52.5 ; Pr 15.3.

proprement théologique du texte biblique. En effet, deux types de rapports au monde, et deux types d'anthropologies sont décrits et s'opposent en Genèse 1 – 4 :

– Une *anthropologie du don* selon laquelle le monde et les biens qu'il contient sont « reçus » par l'être humain comme des réalités qui le précèdent. Tout être humain fait irruption dans un monde où la vie et les biens qu'il reçoit sont, au départ, indépendants de sa volonté. Il en résulte, selon le récit biblique, une certaine « distance » entre l'être humain et les biens, distance qui bannit domination et possession exclusive.
– Une *anthropologie de l'autonomie absolue*, ou du « chacun pour soi » qui, peu à peu, se met en place dans le récit, en particulier aux chapitres 3 et 4. L'être humain agit en propriétaire absolu du jardin, et il use sans limites de ses fruits (Gn 3). Bientôt, c'est sur la vie elle-même qu'il étend sa domination : Caïn s'approprie la vie d'Abel et la supprime (Gn 4).

Quelle « réponse » le texte biblique propose-t-il face au défi d'une anthropologie de l'autonomie absolue, et de sa conséquence inévitable, la violence et la mort ? La finale de Genèse 3 comme celle de Genèse 4.1-16 pourraient sembler prendre acte d'une situation d'isolement des humains, puis des désordres qui en résultent inexorablement. Pourtant, par sa structure, le récit biblique, dès Genèse 1 – 4, indique une voie de « résistance » à la violence : l'adhésion aux lois qui concluent les récits de Genèse 1 et Genèse 2. Ces lois prennent acte que toute vie humaine est précédée d'un don (la vie elle-même, le monde, les biens qu'il comporte), et que la reconnaissance de ce don est le préalable nécessaire à l'abandon de toute stratégie de domination, ou de possession, qui conduit inévitablement à la violence.

Ainsi, dès l'ouverture du texte biblique, les premiers chapitres du livre de la Genèse placent deux anthropologies en débat. Ce débat va rebondir dans les différents livres de la bible hébraïque, et y être décliné sous ses différentes dimensions : existentielle, sociale, politique.

Séance du mardi 7 juin 2022

Communication de François Sibille, *membre titulaire émérite*

GRANDS ACCÉLÉRATEURS NATURELS ET RAYONS COSMIQUES
Une mine pour l'astrophysique

Résumé proposé par l'auteur

Découverts pendant la première moitié du XX^e^ siècle, les rayons cosmiques proviennent d'un mélange hétérogène de particules porteuses de charges électriques (protons, noyaux d'atomes) et de photons gamma (rayonnement électromagnétique), tous de très haute énergie. Ils ont fourni aux physiciens pendant cette période un collisionneur naturel, d'une force de frappe encore inégalée par des machines, et qui a été fécond dans l'exploration des constituants élémentaires de la matière.

Leur participation à l'astrophysique, en tant que messagers de notre univers, a commencé dans les années 1950, discrètement d'abord avec des instruments souvent rudimentaires. L'identification des sources de ces rayons est cruciale pour la compréhension des mécanismes à l›origine de leur formidable énergie. À ce stade apparaît la distinction entre particules et photons. Les champs magnétiques dispersés des étoiles de notre galaxie brouillent complètement la trajectoire des particules chargées, rendant impossible la détermination de leur source, tandis que les photons gamma, par ailleurs beaucoup plus rares, ont une trajectoire insensible au magnétisme qui donne la direction de leur source.

On a assez vite compris l'origine des particules de moyenne énergie dans les restes de *supernovae*, ces bourrasques de matière projetées par l'explosion, qui balayent le milieu interstellaire. Celles de plus hautes énergies, nécessitent une autre explication.

La technique d'imagerie Tcherenkov atmosphérique est récemment parvenue à un haut degré de maturité. Elle a permis de découvrir de nombreuses sources de rayons gamma, et leur identification à des objets astronomiques connus, ceci à une échelle stellaire dans notre galaxie, comme à une échelle cosmique dans les jets des quasars. Ceux-ci ont en commun de présenter des phénomènes de reconnexions magnétiques qui, localement dans un plasma, peuvent générer des émissions violentes de rayons gamma associés à des paires d'électron-positron.

On commence à comprendre la racine du phénomène de jet à partir du trou noir central des galaxies actives. Aidé en cela par des simulations numériques très lourdes, qui décrivent l'évolution du plasma à partir des équations de Maxwell dans le formalisme de la relativité générale, avec un découpage de l'espace dont il faut adapter la finesse dans les zones où se produisent des reconnexions magnétiques.

Les situations de reconnexions sont multiples et diverses. On en trouve dans des sites aussi différents que la magnétosphère de la Terre, la couronne solaire et l'environnement de pulsars (nébuleuses à vent de pulsar). Elles participeraient à la formation des jets, qui semblent être l'origine commune des rayons gamma et des particules des rayons cosmiques.

Je terminerai en montrant comment l'imagerie Tcherenkov atmosphérique a pris sa place parmi les grands instruments, en service ou en construction, à la disposition de l'astrophysique au début du XXIe siècle.

F. S., 7 juin 2022

Séance du mardi 14 juin 2022

Communication de Jean-François REYNAUD, *membre titulaire*

LES ÉGLISES ROMANES DE LA DOMBES, DE LA BRESSE, DU VAL DE SAÔNE ET DE LA PLAINE DE L'AIN

Les églises romanes sont particulièrement nombreuses dans cette région : on en compte environ quatre-vingt-dix. C'est un paradoxe car la Dombes et la Bresse passaient pour des régions pauvres, couvertes de forêts et d'étangs, alors que chaque village avait sa motte féodale, son église et quelques maisons. Les grandes familles nées au tournant de l'an mil – les Bâgé, les Villars, les Beaujeu, ainsi que les Dauphins et les Savoie au sud – se partageaient le territoire, tandis que les grandes abbayes voisines – Tournus, Cluny, Ainay, Ambronay – y avaient installé des prieurés.

Il est assez facile de reconnaître une église romane (*Fig. 1*), que l'on définit par son matériau, par son plan et son élévation, par ses ouvertures, par son voûtement, par son décor sculpté ou peint, par sa date de construction. Mais nous allons voir que, concrètement, rares sont les églises entièrement romanes.



Figure 1. Le Plantay, l'église Saint-Pierre.

Des églises en perpétuelle évolution

En effet, les églises des XI^e^-XII^e^ siècles ont subi de grandes transformations au cours des siècles : des reconstructions souvent importantes, parfois même totales, mais avec des remplois de l'église romane, des agrandissements de la nef et des ouvertures (très étroites au XI^e^ siècle), des modifications des voûtes, des adjonctions de chapelles latérales qui ont parfois des allures de transept, des reconstructions de clochers détruits à la Révolution, un abandon de l'abside, une pose d'enduit à l'extérieur et à l'intérieur de l'église parfois de peinture sur

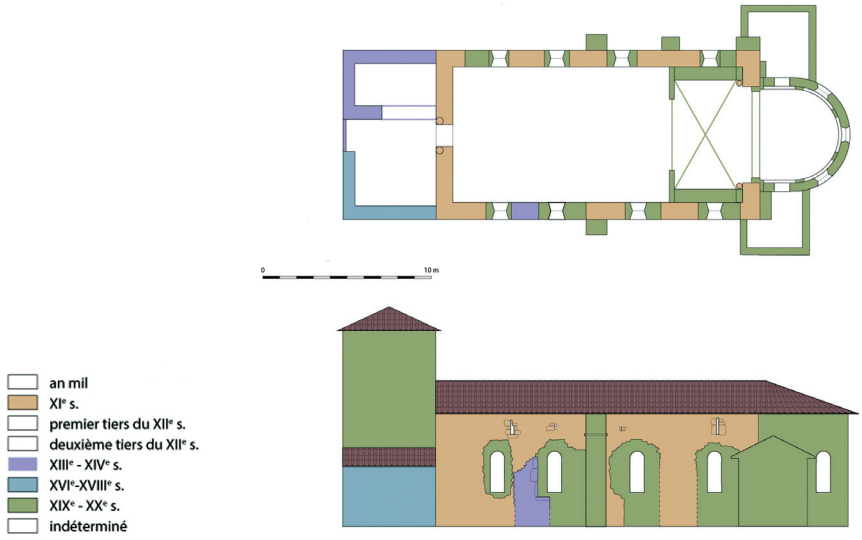


Figure 2. Saint-Bernard, plan et élévation du côté sud.

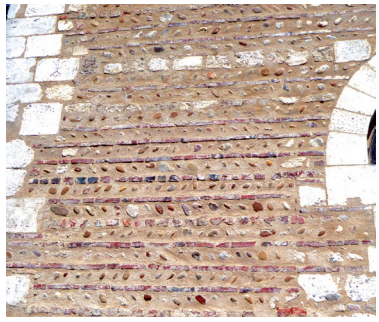


Figure 3. Le Plantay, murs en galets et moyen appareil en calcaire tendre.

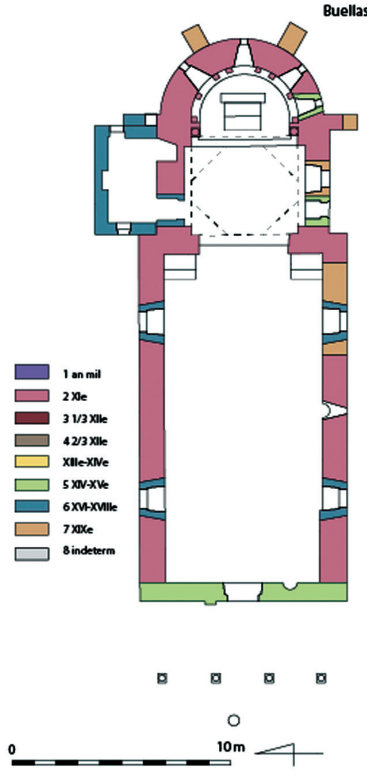


Figure 4. Buellas, plan à nef unique.



. *Figure 5. Romans, les trois absides du chevet.*

les chapiteaux. On note même, parfois, des disparitions de portail comme à Valeins, ou des transferts de chapiteaux comme celui de Grelonges au musée de Salles-en-Beaujolais.

Il s'agit donc de repérer les parties romanes encore visibles (*Fig. 2*). Le diagnostic est rendu difficile par la rareté des publications, mais heureusement nous disposons de la douzaine de monographies rédigées par Jean Giraud et du premier tome de l'ouvrage de Paul Cattin sur les édifices religieux de l'Ain. Il est difficile aussi par l'absence de fouilles exhaustives : A. Bazzana, L. Hamonière et A. Devillechaise n'ont réalisé que des sondages partiels en vue de restaurations.

Mais ce diagnostic est pourtant facilité par les nombreuses restaurations récentes, où l'on a procédé à des décapages d'enduits et où ont été mises au jour des ouvertures anciennes, comme à Saint-Marcel-en-Dombes ou au Plantay. Si à Beynost l'église romane, un temps transformée en salle des fêtes, est laissée à l'abandon, l'église primitive de Vonnas a été restaurée, et elle est devenue un centre culturel.

Typologie

Les églises de la région sont d'un type assez homogène tout en présentant une certaine variété.

Le matériau utilisé est le galet trouvé sur place, et lié par un mortier dont la surface est marquée au fer par des lignes horizontales (*Fig. 3*). Les chaînages de la nef et de la travée de chœur, les contreforts, les arcs intérieurs, les piédroits des fenêtres sont en moyen appareil calcaire originaire du Revermont à l'est (Ramasse) ou du Lyonnais à l'ouest (Lucenay). Le choix se fait en fonction de la distance car il s'agit de la même pierre – un calcaire oolithique –, et le charroyage est très coûteux comme l'a bien montré Paul Cattin (2005).

Le plan-type comporte une nef unique, une travée de chœur plus étroite, une abside semi-circulaire (*Fig. 4*). Ces nefs uniques posent un problème ; à Saint-André-de-Bâgé, à Villars et à Saint-Paul-de-Varax, l'hypothèse d'église à trois nefs réunies en une seule a été émise, mais sans preuves.

L'élévation est simple. La nef était charpentée et éclairée par quatre ou six fenêtres, la travée de chœur couverte d'une coupole sur trompes était surmontée par un clocher ; tous – sauf celui de Saint-André-de-Bâgé – ont été détruits à la Révolution et reconstruits au XIX^e^ siècle. L'abside, percée de trois ouvertures et renforcée de contreforts, était décorée à l'intérieur d'une arcature pourvue de chapiteaux.

Deux autres types de plan sont reconnaissables : un plan à nef unique et abside semi-circulaire, comme à Saint-Bernard, Amareins ou Versailleux, où une travée de chœur a été installée postérieurement (voir *Fig. 2*) ; un plan à transept et trois absides, comme à Saint-André-de-Bâgé, Romans (*Fig. 5*), Saint-Maurice-de-Gourdans ou Blyes.

Certains prieurés importants étaient pourvus de cloître comme à Montberthoud, mais seule subsiste une galerie du cloître de La Bruyère à Saint-Bernard, et une porte romane du prieuré de La Boisse.

Les chapiteaux ornés de feuillages ou historiés se trouvent aux portails occidentaux, comme à Saint-Paul-de-Varax, Vandeins, Versailleux, Condeissiat, ou parfois aux portails sud comme à Sandrans et à Frans, à l'arcature de l'abside ou plus rarement à la croisée du transept. On distingue les chapiteaux qui ont encore une forme cubique comme à Saint-André-sur-Vieux-Jonc (*Fig. 6*) ou qui utilisent encore un décor inspiré de l'entrelacs comme à Villars-les-Dombes ou Druilliat, ainsi que les bas-reliefs en « taille d'épargne » (la surface du

bloc est épargnée) comme à Rancé (*Fig. 7*) ou à Mionnay, et les chapiteaux dont la corbeille est cylindrique sous l'influence de Cluny, les tympans sculptés de Saint-Paul-de-Varax ou de Vandeins associés à des frises (et les tympans plus modestes de Versailleux, Saint-Julien-sur-Veyle ou Condeissiat). Les chapiteaux historiés sont assez rares : on les trouve à Bey (*Fig. 8*), à Illiat, à La Boisse aux arcatures de l'abside, ou encore à la croisée du transept de Saint-André-de-Bâgé et en façade de Saint-Paul-de-Varax et, dans de rares cas, on peut retrouver un véritable programme iconographique. Le décor peint des absides a malheureusement disparu, sauf à Illiat (*Fig. 9*).

Des dates difficiles à établir

Les églises romanes ne sont pas nées du néant ; le portail occidental de Versailleux comporte un chapiteau en marbre de l'Antiquité tardive, et des sarcophages mérovingiens ont été exhumés à Balan, Vonnas, Condeissiat. Les cartulaires des grandes abbayes mentionnent l'existence d'églises dès le Xe siècle en signalant le don d'une villa et de son église comme à Saint-André-de-Bâgé en 1070 ; d'autres documents font penser à une reconstruction après donation comme à La Boisse en 1080. Rares sont les mentions de construction d'église comme à l'abbaye de la Chassagne en 1162 (mais l'abbaye a disparu, et il n'en reste rien sinon un chapiteau).

Les historiens d'art s'appuient sur la typologie des ouvertures – fenêtres-meurtrières du XIe siècle (*Fig. 12*) ou fenêtres à double ébrasement du XIIe siècle –, sur la forme des arcs (plein cintre ou brisé à partir de Cluny III), sur l'évolution des chapiteaux. Récemment, les chapiteaux de Bey et d'Illiat ont été mis à l'honneur par un Américain, Edson Armi (2019) : il a vu dans les sculptures de ces deux églises l'œuvre du « maître d'Avenas » qui aurait ensuite travaillé à la grande église de Cluny III autour de l'an 1100. Mais les historiens d'art ne sont pas d'accord, et nous préférons une datation plus traditionnelle qui voit dans ces œuvres l'influence de Cluny et non l'inverse. Ces chapiteaux se situeraient donc dans les années 1110-1120, datation confirmée par celle des peintures de l'abside d'Illiat.

On peut voir ailleurs l'influence des grandes abbayes voisines, aux sculptures assez bien datées, et dont dépendaient de nombreux prieurés : on constate l'influence de Tournus sur Saint-André-de-Bâgé, de Cluny sur Bey ou Illiat, de Saint-Martin-d'Ainay sur Saint-Maurice-de-Gourdans, ou des collégiales comme Saint-Paul (Lyon) sur Versailleux, de Saint-Ruf sur La Boisse, ou de Charlieu sur Saint-Germain-de-Renon, Saint-Julien-sur-Veyle, en passant par Beaujeu et Belleville-sur-Saône.

Les sciences dures peuvent apporter d'autres éléments. La dendrochronologie (datation par les cernes du bois) a pu dater des charpentes des années 1180, mais à Savigneux on a des ouvertures du XIe siècle et des chapiteaux du début du XIIe, et l'on sait que les charpentes sont régulièrement refaites.

À partir de ces éléments, on distingue des églises du XIe siècle, surtout grâce aux fenêtres-meurtrières et à certains types de chapiteaux – comme à Cormoranche (*Fig. 10*) – ou de bas-reliefs, des églises du XIIe siècle remontant au premier ou au deuxième tiers du siècle comme à Illiat ou à Saint-Germain-sur-Renon (*Fig. 11*), grâce à un décor sculpté assez bien daté par comparaison avec des œuvres voisines.

On peut donc dire que les églises sont des marqueurs essentiels de la vie du monde rural comme de la vie du monde urbain surtout en raison de leur durée (parfois un millénaire), de



Figure 6. Saint-André-sur-Vieux Jonc, chapiteau de l'abside.



Figure 7. Rancé, bas-reliefs du portail.



Figure 8. Bey, chapiteau de l'abside.

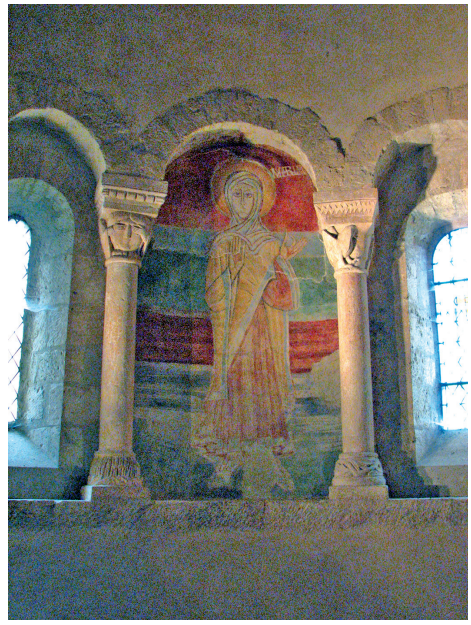


Figure 9. Iliat, peinture de l'abside.



Figure 10. Cormoranche, chapiteau de l'abside.



Figure 11. Saint-Germain-sur-Renon, chapiteau de l'abside.

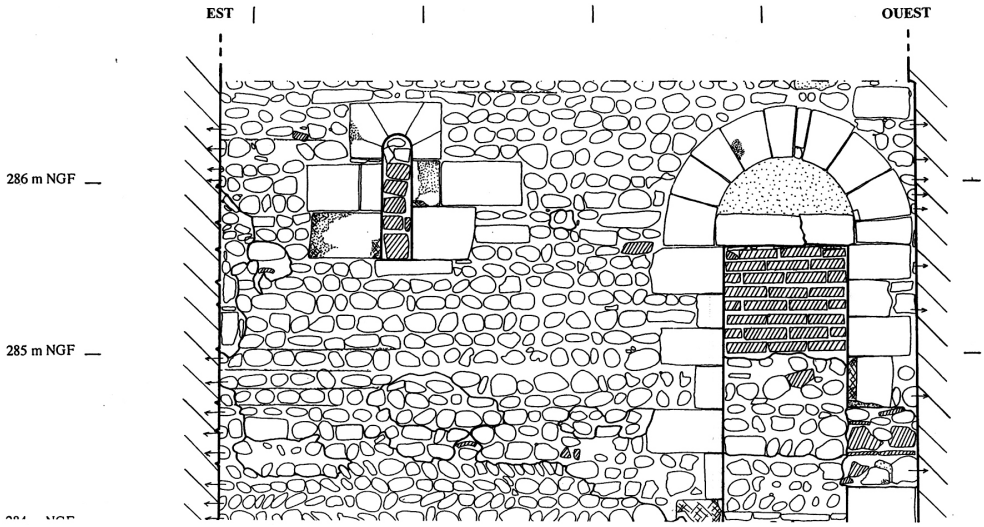


Figure 12. Rancé, fenêtres-meurtrières (J.-F. Reynaud).

leur rôle de monument-phare du village, dont c'est souvent la seule construction en pierre, et de leur rôle dans le regroupement de la population. L'étude de ces édifices nous renseigne sur les techniques artisanales, sur les contacts avec les régions voisines, sur la vie religieuse, qu'il s'agisse de la liturgie ou de la richesse de l'Église.

BIBLIOGRAPHIE

Armi (C.E.), 2019, *Cluny and the Origins of Burgundian Romanesque Sculpture. The architecture, Sculpture, and Narrative of the Avenas Master*, L'Erma, Rome.

Cattin (P.), 2005, *Mille ans d'art religieux dans l'Ain*, t. 1, *Art roman, art gothique*, La Taillanderie, Châtillon-sur-Chalaronne.

Reynaud (J.-F.), 1967, *Les Églises romanes de la partie orientale de l'ancien diocèse de Lyon*, 3 vol., thèse de 3e cycle, D. Ternois dir., Université de Lyon.

On peut consulter aussi :
les Monographies de Jean Giraud sur les églises de l'Ain (parues notamment dans le *Bulletin de la Société des naturalistes et archéologues de l'Ain)*,
les Rapports de fouilles de Laurence Hamonière et d'Aurélie Devillechaise (*Archives de l'Ain*).

Figures 1, 3, 5-12 : photos et dessins J.-F. Reynaud.
Figures 2, 4 : conception J.-F. Reynaud, DAO M.N. Baudrand.

Séance du mardi 13 septembre 2022

Communication de Jean FRENEY, *membre correspondant*

DE LA CULTURE SUR POMMES DE TERRE À LA PCR ET AUX TESTS ANTIGÉNIQUES
Une histoire du diagnostic bactériologique

On peut considérer que l'histoire du diagnostic bactériologique commence réellement avec celle du microscope au XVII^e^ siècle et l'observation des premières formes bactériennes par le drapier de Delft Anthonie van Leeuwenhoek. Cependant, c'est dans la seconde partie du XIX^e^ siècle que cette histoire prend réellement son essor avec la mise au point de milieux de culture adapté et de méthodes de coloration et d'identification. Cette période d'une vingtaine d'années au tournant du XX^e^ siècle, au cours de laquelle la plupart des agents des infections bactériennes majeures ont été décrits, correspond à l'Âge d'or de la bactériologie. Le perfectionnement des méthodes d'identification des bactéries s'est poursuivi tout au long du siècle. La période actuelle a vu l'émergence de la biologie moléculaire, véritable révolution dans les domaines de la métagénomique et de la transcriptomique permettant de mieux comprendre et de détecter plus rapidement les infections et certaines maladies humaines.

I. Des miasmes romains à la naissance de la bactériologie

De Varron à Fracastor

Les miasmes correspondant à des émanations malsaines étaient considérés dans l'Antiquité comme la source de maladies contagieuses**.** Parmi celles-ci, le paludisme ou *mal'aria* (« mauvais air ») a indiscutablement joué un rôle essentiel dans la fragilisation puis la chute de l'Empire romain. Il y a plus de deux mille ans, le magistrat et écrivain Varron (Marcus Terentius Varro, 115-27 av. J.-C.), dans son *De re rustica*, a écrit la phrase prophétique suivante à propos de l'infection palustre qui sévissait alors dans le monde romain : « *Il faut faire attention à ce qu'il n'y ait pas de terres marécageuses à proximité, car si elles s'assèchent, certaines substances animales que l'œil ne peut discerner pénètrent dans le corps par la bouche et le nez et propagent des maladies tenaces* ».

L'une des plus remarquables intuitions sur l'origine des maladies infectieuses est celle du génie de la Renaissance italienne Jérôme Fracastor, à la fois médecin, astronome, géographe, mathématicien, géologue, musicien, poète et écrivain. Il conçut son chef d'œuvre *Syphilis sive morbus gallicus* (« La syphilis ou le mal français ») qui fut publié à Venise en 1530. Dans cet ouvrage, il décrit les malheurs du jeune berger Syphilus qui, faisant paître ses troupeaux, osa un jour rendre au roi des honneurs divins. L'attitude blasphématoire attira sur lui les foudres d'Apollon qui le frappa d'une maladie nouvelle. Dans ce poème, il décrit le « mal français » et crée le mot « syphilis ». En 1546, toujours à Venise, il publie son fameux ouvrage *De contagione et de contagiosis morbis*. Fracastor est considéré comme le créateur de l'épidémiologie moderne puisqu'il a émis l'hypothèse que de nombreuses maladies, comme la variole, la rougeole, le typhus exanthématique ou la tuberculose, étaient dues à

des *Seminaria contagiosum*, petites entités microscopiques capables de se reproduire, de se multiplier et de transmettre la maladie, en fait : les microbes.

II. Le microscope

On ne sait pas avec certitude qui a inventé le microscope et il existe une abondante littérature sur le sujet. Il semble cependant que ce soit Galilée, au tout début du XVIIe siècle. Les premières observations ont surtout porté sur des « animalcules » – ou « *petits animaux* » – de taille suffisante pour être observés avec ces microscopes rudimentaires, comme des insectes ou des vers parasites tels que les ténias.

Anthonie van Leeuwenhoek, le premier bactériologiste

C'est à Delft en Hollande que naît le 24 octobre 1632 Anthonie van Leeuwenhoek, d'un père fabricant de paniers. En 1654, il ouvre une boutique de laine et s'adonne à sa passion favorite : le polissage des lentilles de microscope et l'observation de la nature à travers des instruments qu'il fabrique lui-même. Cette passion lui est née de l'observation des mailles de ses tissus au moyen d'une loupe (on considère qu'il a fabriqué au cours de sa vie au moins cinq cents microscopes, dont il ne reste que quelques exemplaires actuellement). Les microscopes de l'époque ne grossissaient qu'entre 20 et 30 fois, tandis que ceux d'Anthonie van Leeuwenhoek permettaient d'obtenir un grossissement de près de 200 à 300 fois.

Il place devant sa lentille tout ce qu'il rencontre dans la nature. Il voulait montrer que les structures vivantes étaient composées de très petits éléments s'extasiant devant les « *créations de Dieu* ». L'un de ses amis, le célèbre Reignier de Graaf (1643-73), le découvreur du follicule de Graaf, qui exerce à Delft fait connaître en 1673 van Leeuwenhoek à l'éditeur des *Philosophical Transactions* de la *Royal Society of London*.

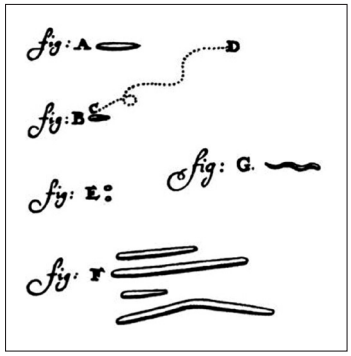


Figure 1. La première description de bactéries vivantes par Anthonie van Leeuwenhoek, en 1683.

En 1673 il décrit les globules rouges et en 1675 les infusoires, c'est-à-dire des protozoaires ciliés qui vivent dans les liquides. Il adresse le 17 septembre 1683 au secrétariat de la *Royal Society* une lettre dans laquelle il rapporte la présence d'animalcules dans « *l'écume des dents* ». Dans cette « *étrange farine* » qu'il dilue « *grouillaient de petits animaux vivants qui se déplaçaient de manière extravagante... J'ai alors vu et revu qu'il y avait dans cette matière beaucoup de petits animaux vivants qui bougeaient très joliment* ». On considère qu'il s'agit de la première description de bactéries vivantes. Il en décrit cinq types (*Fig. 1*) : « *animaux tantôt ovales, tantôt ronds* », ainsi que la mobilité, comme dans la figure B où il

montre le trajet de l'animalcule entre les points C et D. Il compare ces animalcules « *à un essaim de mouches ou de moucherons voltigeant dans un espace exigu* ». L'ensemble évoque aujourd'hui les bactéries de la plaque dentaire.

Observateur infatigable, 12 heures avant sa mort le 26 août 1723 à l'âge de 91 ans, Anthonie van Leeuwenhoek adressait encore deux courriers à la *Royal Society of London* ! Il est enterré dans la vieille église de Delft le 31 août 1723, et son monument y est toujours visible à côté de la tombe du peintre Johannes Vermeer dont il avait été l'exécuteur testamentaire.

La découverte des microbes n'a malheureusement pas mis fin à la théorie de la génération spontanée. En revanche, elle a permis d'émettre l'hypothèse qu'ils pouvaient être responsables de certaines maladies. Mais ce n'est qu'en 1870 que Robert Koch établit définitivement la relation microbes-maladies.

Les premières classifications de micro-organismes

Le premier ouvrage du XIX^e^ siècle décrivant des bactéries est celui du naturaliste allemand Christian Gottfried Ehrenberg (1795-1876), qui peut être considéré comme un des fondateurs de la bactériologie et de la protozoologie. Dans son ouvrage *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen : ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur* (« *Les animaux d'infusion comme organismes parfaits : un aperçu de la vie organique profonde de la nature* »), publié en 1838, plus de cinq cents espèces sont rapportées. Il s'agissait surtout de protozoaires, mais aussi de plusieurs genres de bactéries comme *Monas*, *Bacterium*, *Vibrio*, *Spirochaeta*, *Spirillum*, *Spirodiscus*.

Ferdinand Cohn (1828-1898) est le véritable fondateur de la bactériologie systématique, séparant nettement les bactéries des autres animalcules. Dans son article classique intitulé *Untersuchungen über Bakterien* (« *Études sur les bactéries* »), en 1872, on trouve une classification à la fois morphologique et physiologique des bactéries.

Le germe responsable de la maladie

Malgré les observations microscopiques de Leeuwenhoek et de ses successeurs sur l'existence des animalcules, les tentatives d'application de leurs résultats à la compréhension des maladies restaient entièrement théoriques. Cette indifférence des contemporains peut s'expliquer par le fait que les animaux microscopiques étaient alors considérés par les naturalistes comme négligeables. Ainsi, Buffon déclarait : « *Une mouche ne doit pas occuper plus de place dans la tête d'un savant qu'elle n'en occupe dans la nature* »**.**

Avec le médecin de Tours Pierre-Fidèle Bretonneau (1778-1862) apparaît pour la première fois la doctrine de la spécificité des maladies telle que nous la comprenons de nos jours. Bretonneau s'est surtout intéressé à la diphtérie, qu'il décrit en 1815, et à la « fièvre entérique » (fièvre typhoïde) en 1818 – qu'il appelle « dothiénentérie » –, et c'est à partir de ses études sur ces maladies qu'il créé la doctrine de la spécificité étiologique.

Au cours des années 1870 la théorie du germe responsable de la maladie s'impose progressivement, soutenue par les travaux fondamentaux de Louis Pasteur sur la fermentation et ceux de Joseph Lister sur l'effet du traitement antiseptique des plaies. Le rôle des bactéries dans les maladies commence alors à être admis par une partie de la communauté médicale. Un exemple remarquable en est fourni par les travaux pionniers de Pierre-Léon Coze et Victor-Timothée Feltz à Strasbourg, qui retrouvent dans le sang d'une femme décédée de fièvre puerpérale, de nombreux « *points* » disposés en chaînette, la première description du streptocoque.

En 1850, Casimir Davaine inocule des moutons avec le sang d'autres moutons morts de la maladie du charbon. Dans un examen microscopique du sang, il note l'apparition de « *petits corps filiformes, ayant environ le double en longueur d'un globule sanguin. Ces petits corps n'offraient point de mouvements spontanés* ». Il s'agit de la première observation démontrant l'existence de tels corps dans le sang charbonneux. Ces investigations en restèrent à cette curieuse observation, sans déduction très précise.

Treize ans plus tard, Davaine revient à l'étude de la fièvre charbonneuse lorsqu'il prend connaissance des travaux de Louis Pasteur sur les fermentations, phénomènes que celui-ci attribuait à des micro-organismes. Il publie une longue série de travaux sur la pathogénie de la maladie du charbon et sur la présence des corps en forme de bâtonnets qu'il appelle d'abord « bactéridies » puis « bactéries ».

Un peu plus tard, en 1873, un jeune médecin généraliste de 30 ans du nom de Robert Koch exerçant à Wollstein (aujourd'hui Wolsztyn en Pologne) se passionne pour cette « étrange algue », en réalité la bactérie responsable de la maladie du charbon qui fait des ravages au sein des bétails de la région *(Fig. 2)*. En trois années, il établit le cycle de vie complet du bacille de la maladie du charbon. Rapidement, la communauté scientifique internationale apprend qu'un grand bactériologiste est né.

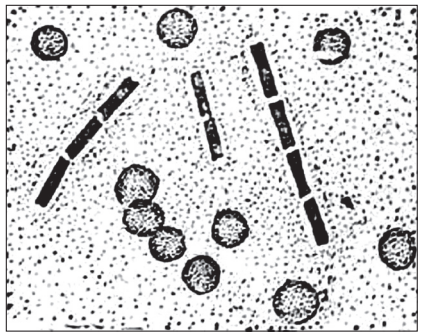


Figure 2. Sang de cobaye mort du charbon.
Eugène Macé, *Traité pratique de bactériologie*, 1913.

III. Le développement des cultures et de l'identification des bactéries

À la suite de ses études sur les fermentations alcoolique, lactique et butyrique, Louis Pasteur avait préparé de nombreux milieux de culture liquide bien définis [1]: d'abord complexes comprenant des extraits aqueux de levure, décoctions de végétaux et de viande, puis de plus en plus simples. C'est ainsi qu'il arrive en 1859 à composer un milieu de composition minérale ayant la composition suivante :

- Eau distillée : 100 grammes ;
- Sucre candi pur : 10 grammes ;
- Cendres de levure de bière : 0,075 gramme.

Cependant les cultures en milieu liquide, même si elles permettent la croissance de grandes quantités de bactéries, sont peu adaptées à l'obtention de souches pures ce qui est très préjudiciable pour leur caractérisation. Ce problème sera résolu avec la mise au point des cultures bactériennes sur milieu solide et l'obtention de colonies isolées.

1. Un milieu de culture est essentiellement composé d'éléments de base (eau, nutriments), auxquels il faut ajouter différents facteurs de croissance qui seront spécifiques à chaque bactérie et nécessaires à leur croissance.

Les premières cultures sur milieu solide

Bartolomeo Bizio et la polenta sanglante

En juillet 1819 survient à Legnaro en Vénétie un étrange phénomène dans la maison d'un fermier, Antonio Pittarello : des restes de polenta (sorte de bouillie de maïs) laissés à l'air libre pendant une nuit avaient pris une couleur rouge sang ! Très vite l'affolement est général, allant jusqu'à l'organisation d'une véritable procession religieuse entre Padoue et Legnaro pour conjurer le mauvais sort.

Le 24 août 1819 paraît dans la *Gazzetta Privilegiata de Venezia* un article rédigé par un jeune étudiant en pharmacie de l'Université de Padoue, Bartolomeo Bizio (1791-1862), qui attribue la coloration de la polenta à la fermentation. Très vite, il montre qu'un morceau de polenta mis au contact d'un autre morceau de polenta contaminée devient rouge à son tour. C'est pour lui une sorte de plante produisant des graines ou des spores. Il baptise cet « être végétal » *Serratia marcescens,* en l'honneur de Serrafino Serrati qui était considéré en Italie comme l'inventeur du bateau à vapeur – l'épithète *marcescens* signifiant « fané » en latin. Depuis lors, reconnu plus tard comme une bactérie authentique, cet « être végétal » a conservé sa dénomination et constitue actuellement une bactérie impliquée régulièrement dans des infections à l'hôpital.

Les cultures sur pommes de terre et tranches de tomate

Hermann Hoffmann (1819-1891), professeur de botanique à Giessen en Allemagne, est le premier en 1865 à utiliser la pomme de terre comme substrat de culture des bactéries. S'inspirant de la technique d'Hoffmann, un élève de Ferdinand Cohn, le médecin militaire et botaniste Joseph Schroeter (1835-1894) de l'Université de Breslau utilise non seulement la pomme de terre mais également la pâte d'amidon, de la farine, du pain, de l'albumine d'œuf coagulé et d'autres milieux solides pour la culture des germes pigmentés.

L'obtention de cultures pures sur milieu solide

« *La culture pure est la base de toute recherche sur les maladies infectieuses* », écrit Robert Koch. Il avait l'intention de mettre au point un milieu permettant d'obtenir non seulement une culture pure (*ReinKultur*), mais également l'isolement des colonies qui se développent quelquefois spontanément sur les pommes de terre bouillies (*spontane auf gekochten Kartoffeln entstandenen Kolonien*). Il a l'idée de travailler sur des milieux solides et commence avec les pommes de terre déjà utilisées par Hoffmann (*Fig. 3*).

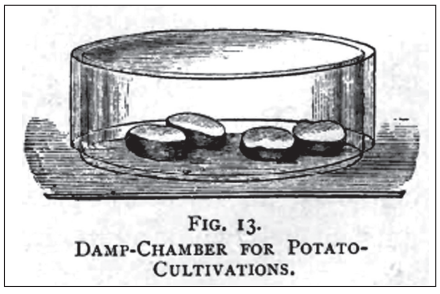


Figure 3. Chambre humide pour les cultures sur pomme de terre
(Edgar Crookshank, *An Introduction to Practical Bacteriology Based on the Methods of Koch*, 1886).

Il se concentre ensuite sur la solidification des milieux liquides et découvre rapidement qu'il n'existe pas de milieu de culture universel. Il choisit des milieux liquides éprouvés et y ajoute un agent gélifiant, afin d'obtenir une surface stérile, transparente et solide à température ambiante. Il utilise d'abord de la gélatine (*Gelatin-lösung*) à 5 % p/v dans une infusion de viande (*Fleischextraktlösung*) à 2 % pour obtenir une gélatine nutritive (*Nährgelatine*) qu'il verse sur des plaques de verre stériles et laisse prendre sous cloche afin d'éviter les contaminations extérieures.

La solidification des milieux de culture par l'agar-agar

Une limite importante du recours à la gélatine est que celle-ci se liquéfie à la température de 37°C qui est celle de l'organisme humain, mais aussi la température optimale de croissance de la plupart des bactéries responsables d'infections chez l'homme. Il fallait donc incuber les cultures à des températures inférieures à leur optimum de croissance ce qui ne favorisait pas le développement bactérien.

Nous devons la solution de ce problème à Fannie Eilshemius Hesse épouse de Walther Hesse, collaborateur de Robert Koch. Elle propose de recourir à l'agar-agar qu'elle utilise pour la préparation de ses gelées de fruits pour remplacer la gélatine. Cette innovation a été validée par Robert Koch qui l'a rapidement adaptée à ses propres études.

La boîte de Petri

Dans la méthode originale de Koch, on utilisait des plaques de verre plat qui étaient recouvertes de gélatine nutritive ou d'agar-agar ce qui était peu pratique. En 1887, Richard Julius Petri (1852-1921), un assistant de Koch, remplace la plaque de verre par une boîte de verre couverte ; cette solution l'élégante, la « fameuse » boîte de Petri (*Fig. 4*), est encore utilisée aujourd'hui dans tous les laboratoires de bactériologie.

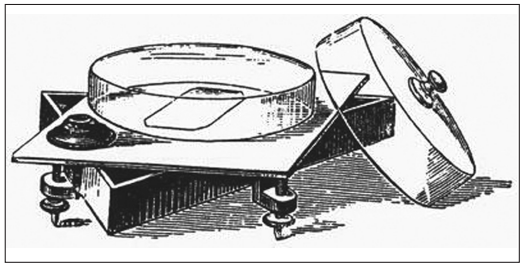


Figure 4. La boîte originale de Julius Petri.

La saga des milieux de culture et des tests d'identification

Après les premières cultures mises au point par Pasteur, Koch et leurs équipes, la description de nouveaux milieux s'est considérablement accélérée au cours du XXe siècle. Ainsi, en 1930, Levine et Schoenlein ont pu donner la description de 2 543 milieux proposés sur une période d'une soixantaine d'années ! Les bactériologistes du début du siècle ont fait preuve de beaucoup d'imagination. À côté des milieux « classiques », on voit apparaître des milieux « originaux » comme le milieu aux carottes, la gélose aux haricots, le bouillon de poisson ou le bouillon à l'escargot !

Pour tous les bactériologistes qui ont exercé dans la seconde partie du XXe siècle, les noms de MacConkey, Hektoen, Drigalski, Christensen, Chapman ou les termes de citrate de Simmons, cloche de Durham, etc. étaient familiers dans leur pratique courante alors que ces

tests et milieux ont pour la plupart été élaborés à la fin du XIX^e^ siècle ou au début du suivant. De nombreuses améliorations dans la composition des milieux de culture ont été apportées tout au long du XX^e^ siècle.

L'identification des bactéries

La coloration de Gram

« *Je suis heureux d'être devenu un mot, car il n'y a rien de plus illustre* » : C'est le jeune médecin danois Hans Christian Gram (1853-1938) qui, lors d'un stage en octobre 1883 chez le bactériologiste berlinois Carl Friedländer, met au point en deux semaines seulement la technique de la contre-coloration des bactéries après décoloration qui le rendra célèbre. Il est dès lors possible de séparer les bactéries en deux grands groupes : les bactéries à Gram positif (violettes comme les staphylocoques ou les streptocoques) de celles à Gram négatif (roses comme *Escherichia coli*). Depuis, le mot « Gram » est un de ceux les plus prononcés dans un laboratoire de bactériologie ou un service d'infectiologie, presque un siècle et demi plus tard !

Tests d'identification

Jusqu'à la fin du XIX^e^ siècle, l'identification présomptive des bactéries reposait sur un nombre limité de caractères : examen au microscope à l'état frais, aspect des colonies sur gélose, coloration de la bactérie, des spores, des flagelles..., et caractères de la culture, odeur des colonies, caractéristiques de la culture en sérum, dans le lait, sur pomme de terre, température de croissance, développement en aérobiose, anaérobiose..., test à la gélatine par piqûre dans un tube de gélatine pour observer la liquéfaction de celle-ci, inoculation à l'animal..., et quelquefois des méthodes de sérodiagnostic comme celui de Widal pour la fièvre typhoïde (voir *infra*).

Dans les deux premières décennies du siècle, l'identification bactériologique s'est considérablement développée avec l'utilisation de milieux spécifiques et d'enrichissement, le développement de tests de fermentation des sucres, de formation de gaz, d'hydrogène sulfuré (H_2S), d'indole, de rouge neutre, d'hydrolyse de l'urée, de mise en évidence de décarboxylases, etc.

Les premiers tests immunologiques et le sérodiagnostic

Un événement considérable se produit le 26 juin 1896 devant la Société médicale des Hôpitaux de Paris : Fernand Widal (1862-1929), alors âgé de 34 ans, affirme que l'on peut avec « *la plus absolue certitude* » faire facilement le diagnostic de fièvre typhoïde en mettant quelques gouttes de sérum sanguin de sujets suspects de cette maladie au contact d'une culture en bouillon de bacille d'Eberth (*Salmonella* Typhi) révélant l'immobilisation et l'agglutination des bacilles en amas caractéristiques. Il propose le mot « sérodiagnostic » pour définir cette méthode indirecte. Suivront rapidement les sérodiagnostics de la brucellose par Almroth Wright en 1897 puis du typhus exanthématique par Edmund Weil et Arthur Felix en 1916, et de bien d'autres bactéries, mais aussi de virus.

L'Âge d'or de la bactériologie (1871-1907)

À la suite des découvertes portant à la fois sur la culture des bactéries et leur identification commence alors l'Âge d'or de la bactériologie. Il faut souligner que l'École allemande autour de Robert Koch a été très largement pionnière en la matière, puisque la plupart des bactéries ont été décrites par lui-même ou par ses élèves, à l'exception notable du bacille de

la lèpre caractérisé par le Norvégien Armauer Hansen, du bacille de la peste caractérisé par l'équipe de Pasteur avec Alexandre Yersin, de l'agent du botulisme avec le Belge Émile van Ermengem, et du bacille de la dysenterie avec le Japonais Kiyoshi Shiga**.**

Ainsi ont été successivement décrits les agents de la lèpre (*Mycobacteriu*m *leprae,* 1871), des infections à streptocoques (1874), des urétrites à gonocoques (*Neisseria gonorrhoeae*, 1879), de la typhoïde (*Salmonella Typhi*, 1879), des infections à staphylocoques (1880), de la tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*, 1882), du choléra (*Vibrio cholerae*, 1883), de la diphtérie (*Corynebacterium diphtheriae*, 1884), du tétanos (*Clostridium tetani*, 1884), de la brucellose (*Brucella* sp, 1886), de la peste (*Yersinia pestis*, 1894), du botulisme (*Clostridium botulinum*, 1896), de la dysenterie bactérienne (*Shigella dysenteriae*, 1896), de la syphilis (*Treponema pallidum*, 1905), de la coqueluche (*Bordetella pertussis*, 1906) et du typhus exanthématique (*Rickettsia prowazekii*, 1907).

IV. Le diagnostic bactériologique à l'époque moderne

Les méthodes d'identification peuvent être divisées en deux groupes : phénotypiques et génotypiques. Le phénotype est l'ensemble des caractéristiques observables d'un organisme tels que sa morphologie, son développement en culture et son comportement. Le génotype est l'ensemble des informations portées par le génome sous forme d'ADN, que celles-ci soient exprimées ou non.

Jusqu'au milieu des années 1960, l'identification d'une bactérie reposait sur des tests phénotypiques classiques décrits depuis bien longtemps, tels que morphologie des colonies, coloration de Gram, conditions de culture, tests biochimiques, antigéniques... Il s'agissait donc de mettre en évidence les caractères visibles de la bactérie c'est-à-dire son phénotype [du grec *phaïno* : *«* je montre»]. Ces méthodes négligeaient le potentiel réel de la bactérie c'est-à-dire son génotype du grec *genos* : *«*naissance, origine»] qui comprend de 3 000 à 4 000 gènes. En outre, la mise en œuvre des tests phénotypiques était parfois longue et fastidieuse.

Tests d'identification phénotypiques

Dans les années 1970 apparaissent les premiers « *kits* », c'est-à-dire des tests d'identification miniaturisés rassemblés sur une plaque en matière plastique jetable. Pionnière dans le domaine, la galerie API comportait un large éventail de tests biochimiques et bénéficiait d'une lecture informatisée. Cependant, ces *kits* ne fournissaient leurs résultats d'identification qu'après un délai peu différent de celui des méthodes précédentes, environ 12 à 18 heures.

À la fin des années 1970 sont commercialisés les premiers dispositifs à incubation rapide pour le diagnostic de certaines bactéries comme celles de la famille des entérobactéries (*Escherichia coli*, *Salmonella*, …). Les résultats d'analyse sont maintenant données en 4 à 5 heures. Puis, à partir de 1980, une nouvelle accélération a lieu avec le développement de tests « enzymatiques » : le diagnostic bactériologique peut être délivré quelquefois en quelques minutes.

Même si elles sont moins utilisées actuellement du fait de l'importance qu'ont prise les méthodes génotypiques, ces méthodes restent encore d'utilisation fréquente dans les laboratoires de bactériologie médicale.

Le système MALDI-TOF

Depuis les années 2010, le système de spectrométrie de masse MALDI-TOF (*Matrix Assisted Laser Desorption Ionization – Time of Flight* [temps de vol]) s'est très largement imposé dans les laboratoires de bactériologie. Le principe consiste à soumettre une colonie bactérienne à l'action d'un rayon laser UV, ce qui provoque la vaporisation de l'échantillon avec formation d'ions de masses différentes qui se déplacent dans un champ électrique. La distance parcourue en un temps donné est fonction du rapport masse sur charge (m/z) et sera différent selon le type de bactérie. Un spectre protéique spécifique à chaque espèce bactérienne permet son identification précise en quelques minutes.

Identification immunologique et anticorps monoclonaux

Les méthodes classiques précédemment évoquées ne permettent pas l'identification de toutes les bactéries comme celles dont la croissance sur des milieux de culture est très faible ou impossible. On peut alors avoir recours à la détection des antigènes bactériens à l'aide d'anticorps spécifiques.

Le diagnostic immunologique a connu une véritable révolution dans les années 1970 avec la mise au point des anticorps monoclonaux par Georg Köhler et César Milstein. Cette technologie permet ainsi de produire des molécules d'anticorps identiques à grande échelle et en quantités industrielles. Les anticorps monoclonaux (mAb) sont issus d'une cellule parent unique et ne se lient donc qu'à un seul épitope. Les anticorps monoclonaux ont révolutionné l'immunologie en termes de tests analytiques et de diagnostic biologique. Les antigènes bactériens et viraux peuvent être visualisés directement dans un prélèvement clinique par la technique d'immunofluorescence en utilisant des anticorps monoclonaux marqués par la fluorescéine et spécifiques de chaque micro-organisme. En 1984, Milstein et Köhler ont partagé le prix Nobel de physiologie et de médecine avec l'immunologiste danois Niels Jerne pour cette découverte majeure.

Les techniques immunologiques connaissent un grand succès ces dernières années avec le développement des tests antigéniques rapides, en particulier avec la pandémie de SARS-CoV2 (*Fig. 5*). Ils comportent de nombreuses dénominations telles que « test décentralisé », « TROD » (Test Rapide d'Orientation Diagnostique), ou « doctor test ». Ils sont utilisables sur le terrain, faciles à mettre en œuvre par des personnes non averties et permettent d'obtenir un résultat en moins de 30 minutes.

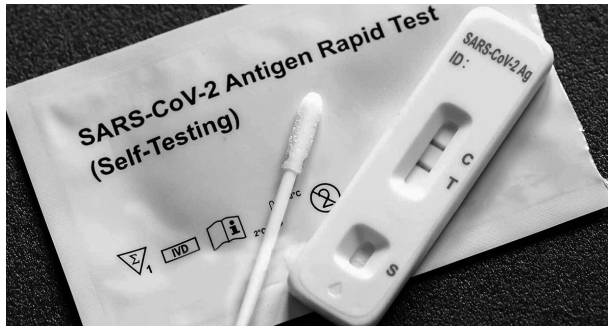


Figure 5. Test antigénique pour la détection du SARS-CoV-2.

Les méthodes les plus largement utilisées sont basées sur les principes d'immunochromatographie (ICT) : une migration chromatographique est couplée à une révélation immunologique. La méthodologie habituelle repose sur la migration d'un échantillon liquide au travers d'une membrane de nitrocellulose. Sur cette membrane, les réactifs permettant la mise en évidence d'une molécule sont concentrés au niveau de bandes.

Tests d'identification génotypiques

Sondes moléculaires

Une sonde nucléique est un segment d'ADN simple brin, ou d'ARN qui utilise une séquence connue de bases nucléotidiques pour détecter une séquence complémentaire d'ADN cible contenu dans un échantillon au moyen d'un appariement de bases. La sonde est marquée avec un marqueur radioactif ou chimique qui permet de visualiser sa liaison de la même manière que les anticorps marqués sont utilisés pour détecter la présence d'une protéine spécifique dans un échantillon. Le terme « puces à ADN », dites également « *DNA chips* » ou « *DNA microarrays* », correspond à des sondes immobilisées sur un support solide selon une disposition ordonnée.

L'utilisation des sondes nucléiques en tant que réactifs de laboratoire pour le diagnostic microbiologique remonte au début des années 1980. Depuis 40 ans, la technique qui était manuelle à l'origine a connu beaucoup d'améliorations techniques.

PCR et méthodes d'amplification

La réaction en chaîne par polymérase (PCR) a été inventée en 1983 par Kary Mullis en Californie. Cette méthode permet de générer des dizaines de milliards de copies d'un fragment d'ADN particulier. Depuis 30 ans, la PCR constitue une des méthodes majeures du diagnostic bactériologique.

Approches syndromiques

Depuis une dizaine d'années, l'attention porte sur le développement de systèmes permettant la détection de l'ensemble des pathogènes – bactéries, virus, champignons ou parasites – responsables d'un même syndrome infectieux : infection respiratoire, méningite, bactériémie, infection gastro-intestinale, maladie sexuellement transmissible. Du fait de leur facilité de réalisation, du nombre important d'agents infectieux détectés et de leur court délai de rendu de résultats, les tests syndromiques « tout-en-un » se sont rapidement imposés dans de nombreux laboratoires hospitaliers et de ville.

Le développement des méthodes de séquençage

Une percée technique d'importance majeure a été, dans la deuxième moitié des années 1970, le développement de méthodes simples pour déterminer l'enchaînement (la séquence) des nucléotides d'un fragment d'ADN ou de l'ensemble de l'ADN d'une cellule ou d'une bactérie. Parmi celles-ci, la principale a été la méthode mise au point par le Britannique Frederick Sanger, qui a été récompensé par le prix Nobel de chimie en 1980. Le séquençage de Sanger a été très largement utilisé jusqu'à l'arrivée en 2005 du séquençage de 2e génération, ou séquençage haut-débit (*high throughput sequencing*) ou encore NGS *(next-generation sequencing)*, une technique plus rapide, plus simple et plus pratique pour séquencer des génomes (ADN) et des transcriptomes (ARNm) complets.

Le séquençage de 3e génération (S3G) apparu il y a une dizaine d'années pousse actuellement la technologie à ses limites, en étant capable de séquencer des molécules

uniques d'ADN ou d'ARN, sans amplification préalable, ce qui était auparavant impossible. Il est désormais possible d'effectuer des analyses de routine et du séquençage en temps réel à partir d'un simple ordinateur portable équipé d'une bonne carte vidéo.

Dans le cadre de ses recherches, il est intéressant de noter que la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) a testé le système MinION Mk1B de Nanopore (poids de 87 g), premier séquenceur portable [2] à peine plus gros qu'une clé USB. Traditionnellement, l'état de santé des membres de l'équipage de la station spatiale internationale fait l'objet d'un suivi régulier, y compris de tests ADN. Cela nécessite l'envoi d'échantillons sur terre pour analyse. Comme le MinION fonctionne en microgravité, il permet l'identification d'entités biologiques et le diagnostic de maladies dans l'espace. Il pourrait être également utilisé dans de futures missions vers Mars qui devraient durer d'un an et demi à trois ans, dont douze à vingt-quatre mois en transit entre les planètes, et permettre de rechercher et d'identifier en plus d'éventuelles infections de l'équipage, la présence de la vie à base d'acides nucléiques sur ces lieux.

V. Le futur du diagnostic bactériologique

En utilisant les techniques de séquençage de 2e et 3e générations, il est possible (i) soit d'analyser en même temps l'ensemble des génomes des bactéries présentes dans un milieu complexe incluant une flore bactérienne plus ou moins importante en quantité et en diversité, (ii) soit d'identifier un ou des pathogènes présents au sein de ce milieu.

Étude du microbiote (diabète, obésité, maladie de Crohn…)

Au-delà de l'identification d'un pathogène particulier au sein d'une flore microbienne intestinale, pulmonaire, vaginale..., qui peut entraîner des conséquences immédiates et directes dans la prise en charge du patient, l'analyse du microbiote – c'est-à-dire de l'ensemble des micro-organismes, tels que les virus, champignons ou bactéries, qui vivent naturellement dans un environnement spécifique – est rendu possible par le séquençage de 2e et 3e générations et permet de déterminer quelles espèces sont présentes, leur abondance relative et leur diversité. Une meilleure connaissance du microbiote apparaît essentielle, puisque des modifications de celui-ci pourraient contribuer ou constituer des facteurs de risque de développement de nombreuses maladies comme le diabète, l'obésité, la maladie de Crohn, la sclérose en plaques, et bien d'autres.

La transcriptomique « le diagnostic précoce des infections »

L'ADN, l'ARN et les protéines sont étroitement liés. L'ADN contient les informations nécessaires au codage des protéines, bien qu'il ne produise pas directement de protéines. L'ARN transporte les informations de l'ADN et les transforme en protéines qui assurent la plupart des fonctions cellulaires (*Fig. 6*).

Le terme « transcriptome » désigne l'ensemble des transcrits (c'est-à-dire des ARN messagers [ARNm] issus de la transcription des gènes) présents dans un type cellulaire à un moment du développement et/ou caractéristique d'un état donné (normal, pathologique ou en réponse à un stimulus particulier). Contrairement au génome, qui est essentiellement

2. Le MinION peut séquencer des acides nucléiques en seulement 10 minutes pour le prix de 1 000 dollars.

statique, le transcriptome peut être modulé par des facteurs internes et externes et sert ainsi de lien dynamique entre le génome d'un organisme et ses caractéristiques physiques.

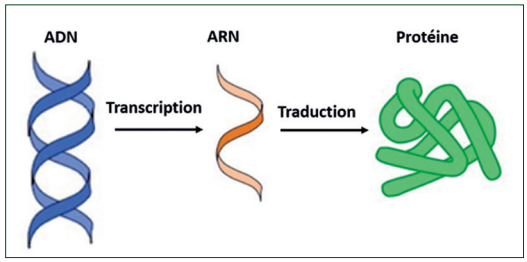


Figure 6. De l'ADN à la protéine.

La transcriptomique, méthode basée sur l'évaluation de la réponse de l'hôte à l'agression microbienne, apparaît comme un outil potentiel puissant dans le diagnostic précoce des maladies infectieuses. Par analogie avec les tests sérologiques, un diagnostic indirect des infections peut ainsi être possible sur la base d'une réponse spécifique de l'hôte. Avec cette nouvelle approche, le diagnostic est établi en mesurant les différences dans les profils d'expression de l'ARN sanguin induite par différents types de pathogènes bactériens et viraux. La transcriptomique connaît actuellement un développement considérable.

Conclusions

Le présent article témoigne de la progressive, mais profonde évolution des moyens d'identification des bactéries depuis l'époque de Louis Pasteur et de Robert Koch. Chaque décennie a permis d'ouvrir un nouveau chapitre de cette « marche en avant » qui s'est traduite progressivement par des changements majeurs des outils de diagnostic dont ont disposé les bactériologistes au cours du temps. Le rythme des améliorations et des découvertes semble s'être encore accéléré au cours des dix dernières années, avec la réduction des outils phénotypiques classiques au profit de techniques de spectrométrie rapide (MALDI-TOF) et de l'avènement des outils moléculaires comme le séquençage de 3e génération qui ouvrent des perspectives exceptionnelles pour le diagnostic et le pronostic des infections. Avec le développement de l'informatique, on assiste également à une instrumentalisation de plus en plus poussée du diagnostic microbiologique, qui se concrétise de nos jours par l'apparition des premiers laboratoires de bactériologie entièrement automatisés.

Parmi les aspects les plus fascinants de la microbiologie, les études sur le microbiome humain ont révélé que le déséquilibre des communautés microbiennes pouvait entraîner ou être le témoin d'un large éventail de maladies. Ainsi, la compréhension des associations entre des espèces bactériennes particulières et les maladies pourrait permettre de fournir de nouvelles cibles et de nouvelles approches thérapeutiques. Le développement de l'étude du transcriptome constitue également un défi considérable pour le diagnostic très précoce des infections bactériennes pour les toutes prochaines années.

L'auteur remercie vivement le professeur Guy Annat pour sa relecture attentive du manuscrit.

Séance du mardi 20 septembre 2022

Communication de Joseph REMILLIEUX, *membre titulaire émérite*
et Laurent THIROUIN, *membre titulaire*

« LES DEUX INFINIS » : DE PASCAL AU BIG BANG

Lecture à deux voix d'une célèbre pensée de Pascal, à la lumière des acquis et des interrogations de la physique actuelle

Quatre centres de recherche de l'*Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules* (IN2P3, CNRS), afin d'afficher l'extension de leur discipline d'origine, la physique subatomique, vers l'astrophysique et la cosmologie, décidèrent récemment d'inclure le concept des « *deux infinis* » dans l'appellation de leur laboratoire :

- l'*Institut des deux infinis de Lyon* (IP2I), qui regroupe l'ancien *Institut de Physique Nucléaire de Lyon* (IPNL), dont cinq membres furent titularisés dans notre Académie (Armand Sarazin et Charles Ruhla, aujourd'hui décédés, puis Joseph Remillieux, Jean-Paul Martin et Guy Chanfray) et le *Laboratoire des matériaux avancés* (LMA) ;
- le *Laboratoire de physique des deux infinis Irène Joliot-Curie* (IJCLab), à Paris-Orsay, qui regroupe cinq laboratoires autour de l'ancien IPNO (Institut de physique nucléaire d'Orsay) et de l'ancien LAL (Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire - Physique des particules) ;
- le *Laboratoire de physique des deux infinis de Bordeaux* (LP2I-Bordeaux), qui était l'ancien centre d'études nucléaires (CENBG) ;
- sans oublier le *Laboratoire des deux infinis de Toulouse* (L2IT), qui a été créé tout récemment (en 2019).

Cette formule de *deux infinis*, qui retrouve de la sorte un regain d'actualité, trouve son origine chez Blaise Pascal (1623-1662), le grand philosophe et scientifique du XVII^e^ siècle, et elle continue obstinément de s'attacher à sa mémoire : si l'on fait une requête Google sur l'expression « deux infinis », les premiers résultats renvoient immédiatement à Pascal. Qu'y avait-il donc de si suggestif dans les propos du philosophe ? L'idée, surprenante, et alors très neuve, d'une *correspondance* entre l'infiniment grand et l'infiniment petit.

Le texte de Pascal qui développe cette thèse appartient à ce qu'on appelle aujourd'hui les *Pensées*, lesquelles ne sont rien d'autre que la transcription des brouillons trouvés après la mort de l'écrivain. L'œuvre qu'il méditait reste pour nous assez énigmatique. Les papiers qu'il nous a laissés abondent en ratures, hésitations, repentirs, et posent de nombreux problèmes de déchiffrage et d'interprétation. Mais l'originalité de la réflexion, le génie poétique de Pascal, ont fasciné toutes les générations malgré l'imperfection formelle de ses écrits. Le long fragment connu par la tradition scolaire comme *Les deux infinis* porte le numéro 230 dans l'édition de Philippe Sellier (Le Livre de Poche classique, Garnier, 2011).

Les instruments d'observation

La révolution scientifique du XVIIe siècle est à bien des égards une révolution optique. C'est tout l'environnement de l'homme qui se transforme avec le progrès de ses moyens d'observation. L'époque voit conjointement apparaître le télescope, perfectionné par Galilée, et le microscope auquel s'attachent, outre le nom encore de Galilée, ceux de l'Anglais Robert Hooke (1635-1703) et du Hollandais Antoni Leeuwenhoek (1632-1723). Le premier, auteur d'une *Micrographia* (1665), obtient des grossissements de l'ordre de 30 à 40 fois. On lui doit l'usage du terme de *cellule* pour désigner les parois d'un échantillon de liège – notion au cœur de tous les développements de la biologie. Le Hollandais pour sa part, drapier de formation, fabrique lui-même des microscopes qui lui permettent d'atteindre des grossissements jusqu'à 300 fois. Sa grande découverte, en 1677, est l'observation des « animalcules spermatiques ». Par le biais de ces nouveaux instruments, l'habitat de l'homme devient de plus en plus vaste, complexe, déroutant. Les réflexions de Pascal sur les deux infinis sont directement tributaires de cette transformation du monde à laquelle il assiste.

Mais l'idée même d'*observation* peut être tenue pour le paradigme d'une nouvelle science, expérimentale, dont Pascal est un des grands représentants. Sa conception de la science tient à trois convictions méthodologiques fondamentales :

- le privilège accordé aux expériences et à l'observation directe (ainsi, explique-t-il dans la *Préface sur le Traité du Vide*, le télescope braqué sur la voie lactée rend totalement impertinentes les analyses d'Aristote qui faisaient encore autorité) ;

- le modèle mécaniste, appliqué à toutes les lois de la nature (laquelle ainsi ne saurait avoir aucune *horreur* de quoi que ce soit – par exemple du vide) ;

- la stricte distinction de la foi et de la science, chacune relevant de son propre domaine et refusant tout empiètement de l'autre. La chose – remarquons-le – vaut dans les deux sens, et protège la science des prétentions indues des autorités religieuses, comme elle protège la religion des assauts rationalistes ineptes. Sur ce dernier point, le scientifique Pascal est toujours resté scrupuleusement attaché à la maxime que lui avait inculquée son mathématicien de père : « *Tout ce qui est l'objet de la foi ne saurait l'être de la raison, et beaucoup moins y être soumis.* »

Depuis l'époque de Pascal, l'observation de notre univers a connu des progrès étonnants, qui relèvent de la cosmographie – à distinguer de la cosmogénie. La *cosmographie* est la science de l'observation de l'Univers, à partir d'instruments de détection, terrestres ou spatiaux, de plus en plus sophistiqués et surtout de plus en plus diversifiés par rapport au rayonnement observé :

- la lumière visible, initialement détectée à l'œil nu, puis avec des lunettes et télescopes de plus en plus puissants ;

- toutes les autres composantes du spectre électromagnétique, depuis les rayons gamma, rayons X et ultraviolets, jusqu'à l'infrarouge et les ondes radio ;

- les neutrinos cosmiques ;

- les ondes gravitationnelles, émises lors de divers cataclysmes cosmiques.

Une revue des principaux instruments cosmographiques illustre bien les moyens lourds dont cette discipline dispose aujourd'hui ou disposera prochainement, qu'ils soient implantés sur Terre ou dans l'espace :

- télescope spatial HUBBLE (en orbite terrestre depuis 1990) : miroir de Ø = 2,4 m (détection de l'IR à l'UV) ;

- télescopes KECK (Hawaï, depuis 1993) : 2 télescopes de Ø 10 m ;

- télescopes VLT (Chili, 1998) : 4 télescopes de Ø 8,2 m (de l'IR au visible) ;

- télescope spatial WMAP (au point de Lagrange L2, de 2001 à 2010) : spécialisé dans la mesure du « Fond diffus cosmologique » ;

- télescope spatial PLANCK (au point de Lagrange L2, de 2009 à 2013) : spécialisé aussi dans le Fond diffus cosmologique (mais 30 fois plus précis que WMAP) ;

- télescope ALMA (Chili, depuis 2011) : 66 antennes radio de Ø 10 m ;

- télescopes SIMONS (Chili, depuis 2021) : 1 télescope de Ø 6m + trois petits télescopes (mesure de la polarisation du Fond diffus cosmologique) ;

- télescope spatial JWST (depuis 2022 au point de Lagrange L2) : Ø 6,5 m (de l'IR au visible) – c'est le successeur de HUBBLE – ;

- futur télescope VERA-RUBIN (Chili 2023) : à très large champ, pour faire un relevé de l'ensemble du Ciel ;

- futur télescope spatial EUCLID (point de Lagrange L2 en 2023) : du visible à l'IR (étude de l'énergie noire et de l'expansion de l'Univers) ;

- futurs télescopes CMB-S4 (au pôle Sud et au Chili en 2027) : un réseau de 21 télescopes (étude du Fond diffus cosmologique) ;

- futur télescope spatial NANCY-GRACE-ROMAN (au point de Lagrange L2 en 2027) : mêmes objectifs qu'EUCLID ;

- futur télescope ELT (Chili en 2027) : miroir de Ø 39,3 m ;

- futur télescope TMT (Hawaï en 2027) : Ø 30 m (de l'UV à l'IR moyen) ;

- futur télescope GMT (Chili en 2029) : sept miroirs primaires de Ø 8,4 m ;

- interféromètres « kilométriques », détecteurs d'ondes gravitationnelles : LIGO (2 installations aux USA + 1 prévue en Inde), VIRGO (UE à Pise) et KAGRA (au Japon) ;

- projet de détecteur spatial d'ondes gravitationnelles : eLISA, dont la longueur des bras atteindra des millions de km ;

- trois télescopes à neutrinos : ICECUBE (glacier du Pôle Sud) ; ANTARES-KM3NeT (en mer Méditerranée, près de Toulon) ; en construction, Baïkal-GVD (au lac Baïkal).

La cosmogénie, quant à elle, concerne l'ensemble des théories, soit sur la formation de l'Univers (cosmogonie) soit sur son évolution. Initialement, cette discipline était dominée par un environnement de croyances mythiques ou religieuses ; aujourd'hui la cosmogénie est une science fondamentale qui s'est dotée d'un solide « modèle standard », bien que de nombreux concepts de ce modèle (matière noire, énergie sombre…) restent encore à valider par la cosmographie.

La correspondance des deux physiques

Dans son célèbre développement sur les deux infinis (Sel. 230), Pascal commence par tourner le regard de l'homme vers l'immensité des espaces cosmiques :

« *Que l'homme contemple donc la nature entière dans sa haute et pleine majesté, qu'il éloigne sa vue des objets bas qui l'environnent, qu'il regarde cette éclatante lumière mise comme une lampe éternelle pour éclairer l'univers, que la terre lui paraisse comme un point au prix du vaste tour que cet astre décrit, et qu'il s'étonne de ce que ce vaste tour*

lui-même n'est qu'une pointe très délicate à l'égard de celui que ces astres qui roulent dans le firmament embrassent... »

Les moyens d'observation du XVIIe siècle – et les nôtres encore, malgré leurs immenses progrès – se montrent impuissants à appréhender la réalité tout entière. Pour progresser dans notre enquête, il faut faire appel à l'imagination :

« *Mais si notre vue s'arrête là, que l'imagination passe outre. Elle se lassera plus tôt de concevoir que la nature de fournir. Tout ce monde visible n'est qu'un trait imperceptible dans l'ample sein de la nature, nulle idée n'en approche. Nous avons beau enfler nos conceptions au-delà des espaces imaginables, nous n'enfantons que des atomes au prix de la réalité des choses. C'est une sphère infinie dont le centre est partout, la circonférence nulle part.* »

Ce vertige devant l'immensité de l'univers devrait ramener l'homme à de plus justes proportions, le *remettre à sa place*, pour parler familièrement.

« *Qu'est-ce qu'un homme, dans l'infini ?* », s'exclame Pascal, avant de proposer à son lecteur une expérience symétrique, l'entraînant dans les abîmes de l'infiniment petit.

« *Mais pour lui présenter un autre prodige aussi étonnant, qu'il recherche dans ce qu'il connaît les choses les plus délicates, qu'un ciron lui offre dans la petitesse de son corps des parties incomparablement plus petites, des jambes avec des jointures, des veines dans ses jambes, du sang dans ses veines, des humeurs dans ce sang, des gouttes dans ses humeurs, des vapeurs dans ces gouttes, que divisant encore ces dernières choses il épuise ses forces en ces conceptions, et que le dernier objet où il peut arriver soit maintenant celui de notre discours. Il pensera peut-être que c'est là l'extrême petitesse de la nature.* »

Le ciron qu'évoque Pascal est le sarcopte de la gale, l'un des plus petits organismes observables, grâce au microscope. Notre philosophe en fait le point de départ d'un nouveau voyage dans l'infini – l'infiniment petit :

« *Je veux lui faire voir là-dedans un abîme nouveau, je lui veux peindre non seulement l'univers visible, mais l'immensité qu'on peut concevoir de la nature dans l'enceinte de ce raccourci d'atome. Qu'il y voie une infinité d'univers, dont chacun a son firmament, ses planètes, sa terre, en la même proportion que le monde visible, dans cette terre des animaux, et enfin des cirons, dans lesquels il retrouvera ce que les premiers ont donné, et trouvant encore dans les autres la même chose sans fin et sans repos.* »

Ce double trajet inverse ne peut que susciter le saisissement et une forme de désarroi.

« *Car qui n'admirera que notre corps, qui tantôt n'était pas perceptible dans l'univers imperceptible lui-même dans le sein du tout, soit à présent un colosse, un monde ou plutôt un tout à l'égard du néant où l'on ne peut arriver ?* »

L'infiniment grand se conçoit plus aisément que l'infiniment petit – d'où l'ordre choisi par l'auteur. Pascal cherche, par son élaboration poétique, à provoquer chez son lecteur un vertige et une perte d'échelle. Mais le rapprochement qu'il opère entre deux infinis symétriques relève chez lui d'une forme d'intuition, plus littéraire que spécifiquement scientifique. Ce qui lui importe, dans son raisonnement, est de montrer que l'homme, pris dans l'infini, héberge en lui-même un infini, et que chacune de ces infinités reste énigmatique.

« *On se croit naturellement bien plus capable d'arriver au centre des choses que d'embrasser leur circonférence, et l'étendue visible du monde nous surpasse visiblement. Mais comme c'est nous qui surpassons les petites choses, nous nous croyons plus capables de les posséder, et cependant il ne faut pas moins de capacité pour aller jusqu'au néant que*

jusqu'au tout. Il la faut infinie pour l'un et l'autre. Et il me semble que qui aurait compris les derniers principes des choses, pourrait aussi arriver jusqu'à connaître l'infini. »

Pour le physicien moderne, la convergence pressentie par Pascal est devenue une véritable réalité scientifique. Étonnamment, le niveau de compréhension de la physique de l'infiniment petit (le Modèle Standard quantique des champs et particules), après ajout de la gravitation, a permis d'accéder à une description raisonnable, c'est-à-dire confortée par des observations, de l'infiniment grand.

La physique *subatomique* est très correctement décrite par le « Modèle standard des particules », une théorie quantique faisant intervenir 61 particules élémentaires (toutes observées) qui interagissent entre elles, selon la théorie quantique des champs, sous l'effet de seulement trois forces : la force électromagnétique et les deux forces nucléaires, la forte et la faible. Bien que ce modèle se soit révélé au cours des années d'une étonnante force prédictive, une théorie « au-delà du Modèle standard » reste encore à inventer pour y incorporer la quatrième interaction, la gravitation, et pour interpréter aussi quelques propriétés étonnantes de l'univers microscopique, notamment la masse extrêmement faible de certaines particules (par exemple celle des neutrinos), et la disparition non-élucidée des antiparticules qui devraient peupler notre univers actuel.

Si l'on passe, en revanche, à la cosmogénie de l'infiniment grand, l'Univers dans son ensemble est assez correctement décrit par le « Modèle standard de la cosmologie », un ensemble de théories fondées sur :

- la Thermodynamique et son entropie, qui rend toute évolution irréversible ;
- la Mécanique Quantique, qui se manifeste au sein du Modèle standard des particules ;
- la Gravitation, dans le cadre du formalisme de la Relativité Générale découvert par A. Einstein (qui, quant à elle, n'interdit pas un retour vers le futur, tout au moins dans les corps en rapide rotation) ;
- et enfin, sur le « principe cosmologique » qui postule que nous n'occupons pas une place privilégiée dans l'Univers et que celui-ci est globalement homogène et isotrope.

Ce modèle standard de la cosmologie est, bien sûr, aussi fondé sur l'ensemble des observations cosmographiques et tout particulièrement sur les propriétés de la « première lumière » émise par l'Univers, lorsqu'il n'avait que 380 000 ans, le Fond diffus Cosmologique : un rayonnement émis lorsque la température de l'Univers avait chuté à 3 000 K. L'expansion de l'Univers, au cours des 13 milliards d'années qui se sont écoulées depuis l'émission de cette première lumière, a considérablement dilaté la longueur d'onde du rayonnement. Ainsi, aujourd'hui sa température nous paraît être seulement de 2,73 K. Cette très basse température (– 270,4 °C) est celle de l'Univers dans lequel nous vivons.

On peut, à l'aide des deux *modèles standards* – celui des particules et celui de la cosmologie – reconstituer un *scénario des deux infinis* pour notre Univers :

- à t=0, Big Bang initial, à partir d'une énergie extrêmement dense et confinée dans un espace inférieur à 10^{-32} cm (physique inconnue) ;
- aussitôt, entre 10^{-36} à 10^{-33} seconde, une gigantesque inflation augmente les dimensions de l'univers d'un facteur 10^{26} !
- 10^{-12} s plus tard, le vide subit une transition de phase qui permet aux particules d'acquérir une masse (mécanisme de Higgs *et al.*) ;
- 10^{-9} s plus tard, quarks et gluons se confinent en protons et neutrons, ce qui permet la nucléosynthèse primordiale des premiers éléments : H, D, He, Li ;

- 380 000 ans plus tard, c'est la formation des premiers atomes : l'Univers devient transparent et émet le Fond diffus Cosmologique ;

- 400 000 millions d'années plus tard, c'est la formation des premiers astres, puis celle des premières galaxies ;

- 14 milliards d'années plus tard enfin, aujourd'hui, l'homme constate que l'expansion de son univers est en phase d'accélération.

Il subsiste cependant quelques nuages sombres dans ce scénario des deux infinis. Il pose trois questions fondamentales :

1. Où est donc passée toute l'*antimatière,* qui fut pourtant créée en quantité égale avec la matière ? On n'en trouve pas trace dans l'Univers actuel.

2. Quelle est la nature de la très abondante *matière noire*, introduite pour interpréter la dynamique des étoiles dans leurs galaxies ?

3. Quelle est la nature de *l'énergie noire*, répulsive, nécessaire pour interpréter l'accélération de l'expansion de l'Univers ?

Finalement ces deux modèles standards arrivent à la conclusion, pour le moins troublante, que la répartition en masse-énergie de l'Univers actuel serait la suivante : l'ensemble de la *matière observable* ne représenterait que 0,4% du total ; les *gaz* interstellaires, 3,6% ; la *matière noire,* 23% ; et l'énergie noire, 73% !

Organisation et désorganisation

Pour les Grecs, le monde dans lequel évolue l'homme est un *cosmos* (κόσμος), c'est-à-dire, au sens originel du terme, un ensemble harmonieux et organisé. Le mot grec désigne d'abord la beauté [1] – sens que nous rappelle notamment l'adjectif « cosmétique ». Les produits *cosmétiques* ont pour fonction de restaurer l'harmonie incertaine d'un visage ou d'un corps. Le mot latin de « monde » (*mundus*) possède les mêmes traits lexicologiques (comme l'atteste son contraire – *immonde* – que le français a conservé). L'homme de l'Antiquité, comme celui de la Renaissance, habite ainsi un monde organisé où chaque chose a sa place, dans une harmonie d'essence divine. Il en constitue lui-même comme une représentation condensée, à travers la notion de *microcosme*, qui fait pendant au *macrocosme*. Celui-là – le corps humain – obéit aux mêmes lois et aux mêmes équilibres que celui-ci. L'un et l'autre se comprennent et peuvent se décrire symétriquement. Dans son *Pantagruel* de 1532, Rabelais conseille la pratique de l'anatomie pour acquérir « une parfaite connaissance de l'autre monde, qui est l'homme ». Tout ce système est avant tout harmonieux. La musique des sphères n'est pas une rêverie de poète, mais la manifestation bien réelle des consonances produites par la proportion des corps célestes et de leur cours. À ce monde cosmique, la révolution scientifique substituera un *univers*, sans borne ni repères – donc, sans proportion : un monde dans lequel l'homme n'a aucune place assignée. L'époque de Pascal vit ce passage : du *cosmos* à l'univers. Il ne s'agit pas ici strictement de ce qu'il est convenu d'appeler la révolution copernicienne, mais de la transition, plus radicale encore, d'un monde organisé à un univers désorienté. Le

1. Dans son sens spécifiquement « cosmologique », le terme de *cosmos* ne fait son apparition dans les langues européennes qu'au XIXe siècle, à partir de l'allemand. Il est introduit en effet en 1845 par Alexander von Humboldt, dans le titre de son grand ouvrage en plusieurs tomes : *Cosmos : Essai d'une description physique du Monde.*

fragment des deux infinis est une belle attestation de ce changement de paradigme et des conséquences philosophiques qu'il engage.

On se rappelle l'effroi de Pascal devant « *le silence éternel de ces espaces infinis* » (Sel. 233). Le silence de l'univers est bien une conséquence de ce nouveau modèle cosmologique qui s'impose à partir de l'époque moderne. La musique des sphères se tait et les précieux équilibres se défont. C'est l'homogénéité de la nature qui suscite l'angoisse. La correspondance des deux infinis enlève en effet à l'homme toute place spécifique, comme l'exprime très directement un autre fragment des *Pensées* :

> « *Quand je considère la petite durée de ma vie absorbée dans l'éternité précédente et suivante [...], le petit espace que je remplis et même que je vois, abîmé dans l'infinie immensité des espaces que j'ignore et qui m'ignorent, je m'effraie et m'étonne de me voir ici plutôt que là, car il n'y a point de raison pourquoi ici plutôt que là, pourquoi à présent plutôt que lors. Qui m'y a mis ? Par l'ordre et la conduite de qui ce lieu et ce temps a-t-il été destiné à moi ?* » (Sel. 102).

Plus laconique, mais parfaitement équivalente, est la plainte qui se fait entendre dans la pensée Sel. 167 :

> « *Je ne suis pas un être nécessaire...* »

Depuis Freud, il est convenu de considérer la révolution copernicienne – le passage du géocentrisme à l'héliocentrisme – comme une « blessure narcissique » pour l'homme, se trouvant de la sorte brutalement exilé du centre du monde vers sa périphérie. Rémi Brague [2] a montré tout ce que cette thèse freudienne avait d'anachronique et d'infondé. Le véritable traumatisme n'est pas là. Bien plus qu'une hypothétique humiliation, la révolution cosmologique du XVII^e^ siècle a pour principal effet celui d'un désemparement. Passer du centre à la périphérie, être au fond du trou, ce serait au moins être quelque part. L'homme dans l'infini (entre les deux infinis) n'est *nulle part.* Il ne lui est fixé aucune place plutôt qu'une autre. C'est bien dans cette optique que Pascal rédige son célèbre argument. Le titre sous lequel on le connaît, que lui a attribué la tradition scolaire, est : « *Les deux infinis* », mais ce n'est pas ainsi que Pascal avait intitulé sa méditation, comme l'atteste le manuscrit. Le philosophe avait d'abord inscrit en tête de son texte : « *Incapacité de l'homme* ». Mais il raye le premier mot, pour lui substituer celui de *disproportion*. Le titre définitif est donc « *Disproportion de l'homme* ». Pascal est passé d'un terme psychologique et moral à un terme spécifiquement mathématique. « *Que l'homme juge s'il a quelque proportion avec la nature* », écrivait-il dans une première rédaction. Toute la pensée Sel. 230 a pour objet de montrer que non. Loin d'entraîner un mouvement d'admiration, ou d'exaltation, ce vaste panorama de l'univers dans sa double infinité laisse l'homme *désorienté*. Il ne s'agit en rien d'une nouvelle preuve cosmologique de Dieu. Pascal s'emploie ici à couper le lien qui, jusqu'au Moyen-Âge et la Renaissance, unissait l'homme au cosmos, le microcosme au macrocosme. L'univers, qui a pris la place du *cosmos*, est à la fois carcéral et aléatoire, tel un vaste désert qui, par ses dimensions mêmes, constituerait la plus efficace et effroyable prison. C'est bien ainsi que le ressent l'incroyant de la pensée Sel.681, à qui Pascal donne la parole, véritable figure du nouvel homme moderne :

2. Rémi Brague, *Au moyen du Moyen Âge. Philosophies médiévales en chrétienté, judaïsme et islam.* Flammarion, Champs essais, 2008 (« Le géocentrisme comme humiliation de l'homme », p. 362-396).

« *Je vois ces effroyables espaces de l'univers qui m'enferment, et je me trouve attaché à un coin de cette vaste étendue, sans que je sache pourquoi je suis plutôt placé en ce lieu qu'en un autre, ni pourquoi ce peu de temps qui m'est donné à vivre m'est assigné à ce point plutôt qu'en un autre de toute l'éternité qui m'a précédé et de toute celle qui me suit. Je ne vois que des infinités de toutes parts, qui m'enferment comme un atome et comme une ombre qui ne dure qu'un instant sans retour.* »

On comprend pourquoi le critique du XIXe siècle Ernest Havet, soucieux d'un usage anti-chrétien de Pascal, a choisi ce texte des deux infinis comme ouverture de son édition (1851). Il y voyait une profession d'athéisme, échappée malgré lui au scientifique chrétien. « *Pascal est philosophe quoi qu'il en ait* », commente-t-il en note. « *Le travail qui s'opère sous son influence dans un bon esprit ne peut être que philosophique.* » Comprenons : il ne peut que s'exercer contre la religion ! Mais aujourd'hui où les grands mythes religieux, telle la Genèse, ont abandonné toute prétention scientifique, comment pense-t-on les dimensions de l'univers et leur évolution ? Quelle place tient scientifiquement l'homme entre les deux infinis ?

Du côté de l'infiniment petit, on bute contre le « Mur de Planck ». Ce mur représente la *limite de validité* mathématique du modèle standard. On lui associe :

- une distance : la longueur de Planck ($1{,}6\ 10^{-35}$ m) ; c'est la dimension d'un Trou Noir, dans lequel les effets quantiques seraient aussi intenses que les effets gravitationnels ;
- et un temps : le temps de Planck ($5{,}39\ 10^{-44}$ s) ; c'est le temps mis par un photon pour parcourir la longueur de Planck.

En deçà de ces frontières, « plus près » ou « avant » n'ont donc pas de sens.

En fait, derrière le mur de Planck se cacherait la « Grande Unification » des quatre interactions fondamentales de l'Univers :

- il a en effet été observé, grâce aux accélérateurs de particules de très hautes énergies, que dans des collisions violentes, permettant d'atteindre des températures supérieures à 10^{15} K, la force électromagnétique et la force nucléaire faible convergent en une seule : la force électrofaible. Cette température limite est celle qu'avait l'Univers 10^{-12} seconde après le Big Bang.
- les modèles prévoient par ailleurs qu'à des températures supérieures à 10^{27} K (la température de l'Univers 10^{-43} à 10^{-36} seconde après le Big Bang), c'est au tour de la force électrofaible de converger avec la force nucléaire forte.
- c'est enfin, au-delà de 10^{32} K, une température correspondant à un Univers âgé de 10^{-43} seconde, que la Grande Unification se réaliserait en intégrant la force gravitationnelle aux trois autres forces.

Ce serait donc au cours de son refroidissement que l'Univers aurait individualisé d'abord l'interaction gravitationnelle, puis l'interaction nucléaire forte, puis l'interaction nucléaire faible, qui se séparerait enfin de l'interaction électromagnétique. Aujourd'hui, après que $5\ 10^{17}$ secondes se sont écoulées depuis le Big Bang, nous vivons dans un Univers très froid, à une température de 3K, au sein duquel les quatre interactions fondamentales de la nature se seraient donc individualisées..., dès la première picoseconde de sa vie.

Du côté de l'infiniment grand, explorons la platitude de notre Univers. Le destin de l'Univers est, en fait, déterminé par la courbure d'ensemble de sa géométrie : est-elle sphérique, hyperbolique ou plate ? La courbure d'un espace, à l'échelle microscopique

autant qu'à l'échelle astronomique, peut se mesurer en faisant la somme des trois angles d'un triangle tracé sur sa surface. Si la somme de ces trois angles est :

- supérieure à 180°, l'univers sera fermé et de forme *sphérique*. La géométrie qui le décrit est celle de *Riemann.* Au niveau de l'Univers, cela correspondrait à une énergie gravitationnelle (attractive) qui l'emporterait sur l'énergie noire (répulsive).
- inférieure à 180°, l'univers sera ouvert et *hyperbolique.* C'est la géométrie de *Lobachevski* (d'une forme de selle de cheval). Dans ce cas c'est la répulsion de l'énergie noire qui l'emporte.
- égale à 180°, l'univers est ouvert et plan (géométrie *euclidienne*). Les énergies d'attraction et répulsion seront *in fine* en équilibre. Un Univers ouvert n'a pas de limites et s'étend pour toujours, sa masse n'est pas suffisante pour faire cesser son expansion.

Au-delà de ces considérations purement géométriques, c'est en fait la masse de l'Univers qui détermine son avenir :

- un Univers fermé a une masse suffisante pour que son expansion finisse par s'arrêter ; il n'est pas infini, mais n'a pas de fin non plus, car lorsque son expansion s'arrête, il se contracte et s'effondre ;
- un Univers plat n'a pas non plus de limites et s'étendra pour toujours, sa masse étant juste suffisante pour que son expansion s'arrête, après une période de temps infinie : jusqu'à ce que le taux d'expansion devienne nul.

L'étude du Fond Diffus Cosmologique ayant permis de montrer que l'Univers était plat, il faut donc s'attendre à ce qu'il s'étende indéfiniment !

Les progrès de la connaissance (et leur terme ?)

Quelques années avant de mourir et de laisser ses réflexions inachevées, Pascal a classé une partie de ses papiers dans des dossiers divers qui, au XVII^e^ siècle, prennent la forme de liasses. Le grand texte sur les deux infinis appartient à une de ces liasses, étrangement intitulée « *Transition de la connaissance de l'homme à Dieu* ». Celle-ci rassemble, outre la méditation qui nous intéresse ici, une collection de pensées s'interrogeant sur le mode de connaissance dont dispose l'homme.

De toutes ces considérations ressort d'abord une certaine résignation à l'ignorance. Ce discours de tonalité scientifique sonne apparemment comme une invitation à abandonner une recherche vouée à l'échec. Les bornes nous sont en effet interdites. Dans l'infiniment petit, Pascal bute sur une contradiction logique. Pour le géomètre qu'il est d'abord, le principe de divisibilité à l'infini revêt le caractère d'un dogme intangible ; l'idée même d'un *indivisible* – un « atome », étymologiquement – est une absurdité conceptuelle. Toute réalité possédant une étendue doit, de ce fait même, pouvoir être divisée. Et symétriquement, on ne saurait concevoir un néant d'étendue qui pourrait se composer avec un autre néant d'étendue pour constituer une première étendue. Quant à l'infiniment grand, il excède, selon Pascal, nos possibilités d'observation et même de conception. Au regard du scientifique du XVII^e^ siècle, les moyens de connaissance dont dispose l'homme paraissent désespérément insuffisants, confrontés à l'infinité de l'objet.

> « *Manque d'avoir contemplé ces infinis, les hommes se sont portés témérairement à la recherche de la nature, comme s'ils avaient quelque proportion avec elle.* »

La démonstration pascalienne, véritable leçon d'humilité scientifique, se conclut ainsi sur plusieurs formules désabusées :

« *Voilà une partie des causes qui rendent l'homme si imbécile à connaître la nature...* » ;
« *Enfin, pour consommer la preuve de notre faiblesse...* »

Il reste cependant, qu'englouti dans une double infinité où il manque de repères, l'homme manifeste par son intelligence une forme de compensation. Si ses ambitions scientifiques sont nécessairement limitées, elles sont néanmoins fondées, et elles obtiennent des résultats indéniables. Jouant très opportunément avec les mots, Pascal peut ainsi opposer deux formes de *compréhension* :

« *Par l'espace l'univers me* comprend *et m'engloutit comme un point, par la pensée je le* comprends. » (Sel. 145).

Comprendre ou être compris ? L'homme est pris irrémédiablement dans les deux processus. Dieu est par excellence celui qui comprend (« l'auteur de ces merveilles les comprend. Tout autre ne le peut faire »), mais l'homme manifeste des qualités d'investigation, il parvient à des résultats qui lui assurent une authentique dignité.

Quels sont aujourd'hui les frontières scientifiques, les lieux où l'on progresse, où l'on fait peut-être mentir le défaitisme scientifico-religieux de Pascal ?

La cosmographie dispose aujourd'hui de moyens nouveaux et exceptionnels qui vont lui permettre d'observer de façon simultanée et cohérente, depuis la Terre aussi bien que depuis l'espace, toutes sortes d'évènements cosmiques émetteurs de photons, et/ou d'ondes gravitationnelles et/ou de neutrinos. L'interprétation de ces observations devrait aboutir à l'émergence de nouvelles théories, unissant, à l'ère de Planck, le quantique et la gravitation, confirmant ou infirmant la présence dans l'Univers de matière noire et d'énergie noire et enfin élucidant le scénario de la disparition de l'antimatière primordiale.

Conclusion

À l'issue de ce parcours, franchissant les siècles, la question se pose rétrospectivement avec une nouvelle acuité : qu'est-ce que Pascal attendait d'un tel raisonnement ?

Un premier point doit nous frapper, devant l'argument des deux infinis. Il est en totale rupture avec les preuves cosmologiques traditionnelles, qui nous invitaient à reconnaître Dieu à travers la beauté et la grandeur de la nature. S'il y a un passage – une « transition » – entre la contemplation de l'univers et Dieu, il se fait de manière beaucoup plus indirecte : c'est l'incompréhensibilité du monde qui donne accès, en quelque sorte, à un Dieu caractérisé lui-même par son incompréhensibilité. « *Le plus grand des caractères sensibles de la toute-puissance de Dieu* [est] *que notre imagination se perde dans cette pensée*. » La défaillance de notre pensée est un accès paradoxal à Dieu.

Mais l'effet majeur de l'argument pascalien est de donner à percevoir le caractère énigmatique (Pascal dit même « *monstrueux* ») de l'homme lui-même, lequel ne peut s'installer ni dans un sentiment de grandeur, ni dans un sentiment de petitesse, se trouvant contrarié dans ses pulsions d'exaltation autant que d'abaissement. C'est un des grands buts de Pascal dans les *Pensées* que de complexifier l'homme, d'en faire un mystère. Au siècle suivant, Voltaire comprendra la nécessité de s'opposer frontalement à cette thèse pour réfuter la philosophie pascalienne : « *L'homme n'est point une énigme, comme vous vous le figurez, pour avoir le plaisir de la deviner* » ; l'homme est « *à sa place dans la nature* », assène-t-il

dans ses *Lettres Anglaises* (1735). Peut-on contredire plus franchement et plus exactement le tableau dressé par la pensée sur les deux infinis ?

Dans cet argument, l'effroi naît, pour l'homme de Pascal, de sa position impossible entre deux infinis, et non pas seulement de l'existence d'un infiniment grand qui le surpasse et l'accable de son immensité. Sur ce dernier point, Fontenelle pouvait rassurer la marquise des *Entretiens sur la pluralité des mondes* (1686), qui s'exclame pleine d'émoi :

« *Voilà l'univers si grand que je m'y perds, je ne sais plus où je suis, je ne suis plus rien. Quoi, tout sera divisé en tourbillons jetés confusément les uns parmi les autres ? Chaque étoile sera le centre d'un tourbillon, peut-être aussi grand que celui où nous sommes ? Tout cet espace immense qui comprend notre Soleil et nos planètes, ne sera qu'une petite parcelle de l'univers ? Autant d'espaces pareils que d'étoiles fixes ? Cela me confond, me trouble, m'épouvante.* »

L'épouvante qui s'exprime dans ces mots sonne comme un écho direct aux lignes de Pascal. C'est donc bien à Pascal, autant qu'à sa marquise, que Fontenelle répond tranquillement *:*

« *Et moi, cela me met à mon aise. Quand le ciel n'était que cette voûte bleue, où les étoiles étaient clouées, l'univers me paraissait petit et étroit, je m'y sentais comme oppressé ; présentement qu'on a donné infiniment plus d'étendue et de profondeur à cette voûte en la partageant en mille et mille tourbillons, il me semble que je respire avec plus de liberté, et que je suis dans un plus grand air, et assurément l'univers a toute une autre magnificence.* »

Fontenelle enfin à l'aise dans un univers agrandi et devenu magnifique : voilà une belle image de l'optimisme d'un XVIII^e^ siècle naissant. L'immensité du réel est à la mesure d'un homme nouveau, dont les ambitions de maîtrise sont illimitées. L'exaltation de Fontenelle va à l'encontre de l'effroi pascalien, tel qu'il s'exprime dans la pensée des deux infinis. L'un se sent d'autant plus libre que l'univers n'a plus de bornes ; l'autre en conçoit un sentiment d'égarement et d'enfermement. Pour Pascal, plus l'univers s'accroît, moins l'homme y trouve sa place :

« *Que l'homme étant revenu à soi considère ce qu'il est au prix de ce qui est, qu'il se regarde comme égaré dans ce canton détourné de la nature, et que de ce petit cachot où il se trouve logé, j'entends l'univers, il apprenne à estimer la terre, les royaumes, les villes et soi-même, son juste prix.* »

L'argument des deux infinis n'est certes pas euphorique. Il n'en conserve pas moins, cependant, une certaine dimension consolatrice. L'homme égaré entre deux infinis n'est pas sans grandeur. Sa grandeur même est pour lui une énigme. Il reste un être irréductible au monde qui l'entoure et qu'il est, paradoxalement, capable de *comprendre.*

Séance du mardi 27 septembre 2022

Conférence de Paul CHAMBON [1]

L'UTILISATION DES POISONS À TRAVERS LES ÂGES

Qui n'a jamais tremblé, si peu que ce soit, en entendant le mot « poison » ? On s'habitue assez facilement à la litanie des décès journaliers – environ deux cents par jour, comme en 2020, lors des premières vagues de Covid-19 –, mais la stupeur et l'étonnement vous frappent si vous découvrez dans la presse qu'une personne a failli mourir empoisonnée, comme ce fut le cas de l'opposant russe Alexeï Navalny, après ingestion de Novitchok en 2021. Depuis l'Antiquité, l'évocation du poison a toujours suscité la peur, et le poison a été défini comme l'arme des lâches et des traîtres.

Préambule : définitions

Un peu d'étymologie pour commencer. « Poison », « toxique » correspondent à des définitions très proches. Le « poison » a comme origine le mot latin « *potio* » (breuvage), qui donne en français « potion ». Ce breuvage était un moyen assez discret pour faire absorber une substance nuisible à quelqu'un, et cela fait la liaison avec les apothicaires qui délivraient les potions et étaient la seule profession à détenir et commercialiser des poisons. Le mot « venimeux » veut dire « qui contient du venin », poison animal – comme le venin –, et « vénéneux » correspond à des poisons divers, d'origine végétale ou minérale.

Le mot « toxique » vient du grec *toxikon* (dérivé de « *toxon* », l'arc), désignant substance dont on enduisait les flèches d'un arc pour tuer plus sûrement un animal ; on a retrouvé des flèches qui portaient un sillon où l'on pouvait étaler un toxique, qu'il suffisait de laisser sécher avant de lancer la flèche.

L'histoire des poisons a commencé très tôt, mais il faut souligner l'empirisme de leur usage, car on ignorait la « bonne » quantité à employer, la « bonne » qualité du produit et aussi la « bonne» voie d'administration. Quant aux effets biologiques et cliniques, ceux-ci dépendaient habituellement de plusieurs paramètres, comme l'âge et le poids de la victime, de son état physique, etc. Une dose trop élevée de poison pouvait même faire vomir le sujet et, de ce fait, limiter l'intoxication suite à l'élimination du produit.

L'Histoire regorge d'anecdotes sur les empoisonnements plus ou moins couronnés de succès et je citerai un des plus connus, celui de Raspoutine, qui fut l'objet de quatre tentatives consécutives d'assassinat : dans un premier temps, il fut empoisonné par voie orale avec du cyanure de potassium ; puis, comme cela ne suffisait pas, on dut lui tirer trois coups de pistolet, insuffisants pour le tuer, et il fallut l'assommer pour l'achever. Finalement son corps fut jeté dans la Neva gelée où la police du tsar le retrouva.

1. Paul Chambon est professeur honoraire de pharmacie de l'université Claude Bernard – Lyon-1, et ancien directeur du laboratoire Santé-Environnement.



Figure 1. Paracelse (1493-1541). Huile sur bois, XVIIe siècle.
Anonyme, d'après un original (perdu) de Quentin Metsys. Musée du Louvre.

Pourquoi le cyanure n'a-t-il pas eu d'effet ? Trois hypothèses prévalent : dose insuffisante ou cyanure trop ancien, ou confusion sur le produit ?

Il a fallu attendre le XVIe siècle avec Paracelse (1493-1541, *Fig. 1*), médecin suisse, surnommé le père de la toxicologie, pour mieux comprendre l'efficacité des toxiques car à l'aide de balances plus précises, on pouvait mesurer correctement de faibles quantités de produit. C'est à Paracelse que l'on doit l'adage « *sola dosis facit venenum* », [« c'est la dose qui fait le poison »]. En même temps, on a constaté qu'un toxique pour être actif doit être absorbé. Cette notion est primordiale et a été développée à partir de la fin du XIXe siècle. Par exemple, on peut manipuler à mains nues, sans danger, du *cyanure de potassium,* alors que 100 mg absorbés par voie orale tuent un homme en quelques secondes. Il faut également savoir que le cyanure de potassium n'est pas volatil ; mais en ajoutant un acide, on libère l'acide cyanhydrique extrêmement toxique par inhalation : découverte mise en pratique par les nazis dans les camps d'extermination avec le *zyklon*. Il semble, d'ailleurs, que ce toxique ait été déjà découvert dans l'antiquité car, à l'époque des pharaons, on savait déjà distiller l'acide cyanhydrique à partir des noyaux de fruits à l'aide d'un alambic.

Une autre voie de pénétration de toxique, la voie dermique – peu usitée –, a été observée, comme cela a été le cas aux États-Unis vers les années 1950, lorsque a été mis sur le marché agricole un insecticide puissant, le *parathion*. La voie dermique est une voie de pénétration remarquable lorsqu'on se trouve devant un composé très lipophile. Le toxique est alors très facilement absorbé par la peau, et plusieurs milliers d'agriculteurs sont décédés du fait de l'imprégnation de leurs vêtements de travail par cet insecticide, ou pour en avoir brassé à mains nues des solutions.

Manifestations des effets cliniques au cours du temps

Les utilisateurs de poisons recherchent, en général. La solution à laquelle on pense tout d'abord est d'augmenter la dose, ce qui permet de distinguer les notions de « toxicité aiguë », « toxicité subaiguë », « toxicité à moyen ou long terme ».

Les poisons

Après ce préambule, nous arrivons aux substances toxiques proprement dites. Pour mémoire, il existe plusieurs dizaines de millions de composés chimiques. Pour donner un classement simple des toxiques, on distingue plusieurs catégories de produits :

– produits minéraux naturels : *arsenic, antimoine, plomb, mercure* ;
– produits organiques extraits des plantes : type *atropine, strychnine, brucine, digitaline, aconitine, ricine, curare, cicutine* (cf. mort de Socrate) ;
– produits biologiques : *venins* de serpents, mygales, toxines microbiennes ;
– produits de synthèse chimique (les plus nombreux) : pesticides, solvants, médicaments, armes chimiques (*chlore, ypérite, sarin, VX*...) ;
– composés radioactifs (naturels ou artificiels) : *césium, polonium, radium*... ;

Parmi ces composés, le toxique *arsenic* va retenir notre attention car c'est le principal poison utilisé au cours de l'histoire. Le toxique, anhydride arsénieux, mélangé avec un aliment comme un gâteau ou du pain, n'a pratiquement pas de goût ni d'odeur. Dans le vin, il est peu soluble. La toxicité aiguë est observée en quelques heures avec l'anhydride arsénieux, à raison de 100 à 200 mg pour un adulte. Rapidement, après ingestion du toxique, apparaissent les premiers signes digestifs apparition : douleurs abdominales brutales, vomissements, brûlures des muqueuses buccales, diarrhées ; puis une insuffisance rénale aiguë, des troubles cardiaques, et enfin une cytolyse hépatique ; la mort survient en quelques heures.

Utilisation des poisons au cours de l'Histoire

Dans les tribus primitives, on utilisait des flèches enduites d'un poison violent, comme la strychnine. En Amérique du Sud, l'usage des sarbacanes envoyant des flèches enduites de curare qui paralysaient très rapidement les animaux blessés est connue depuis des siècles ; ensuite, la cuisson détruisant le curare, les Indiens pouvaient consommer sans risque leur gibier.

Aux Indes, au IV^e^ siècle avant notre ère, Kautilya, premier ministre du roi Chandragupta, avait mis en place contre les empoisonnements alimentaires les « goûteurs du roi », qui étaient des esclaves. Cela présentait au moins un avantage, celui de dissuasion des empoisonneurs potentiels. Cette pratique semble s'être développée depuis la haute antiquité et avoir été courante chez les Grecs, les Égyptiens, les Romains, etc., On la retrouvera pratiquement à toutes les époques, y compris chez des dirigeants russes actuels.

L'histoire a retenu le nom d'un spécialiste des poisons, Mithridate VI (135-63 av. notre ère, *Fig. 2*), roi du Pont – royaume situé au nord de l'Anatolie –, qui avait failli mourir empoisonné à plusieurs reprises quand il était jeune. Une fois monté sur le trône, mais craignant encore pour sa vie, il avait recensé de nombreux toxiques et les essayait sur des esclaves tout en leur appliquant ce qu'il pensait être des antidotes potentiels. En préparant un genre de remède à base de plusieurs plantes, Mithridate avait confectionné une préparation secrète baptisée *mithridatium*, censée protéger des intoxications. Lui-même s'administrait régulièrement des doses croissantes de poisons, pensant ainsi s'immuniser. Vaincu par Pompée, il voulut se suicider et essaya de s'empoisonner, sans succès. Il dut finalement demander à l'un de ses soldats de le tuer avec son épée.

On connaît le suicide de Cléopâtre VII (69-30 avant notre ère), morte à 39 ans après la défaite militaire de son amant Marc Antoine vaincu par Octave, futur empereur de Rome.

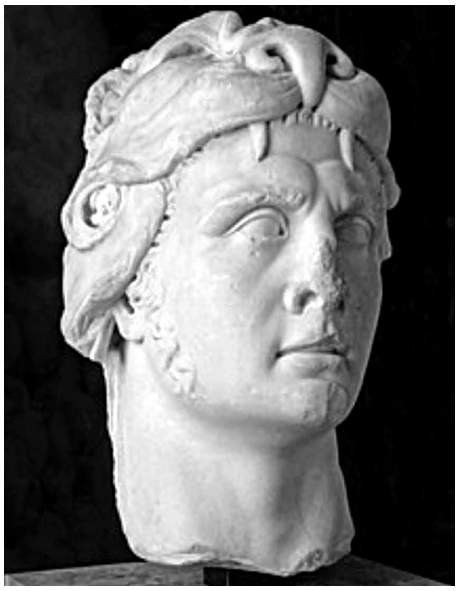


Figure 2. Mithridate VI, roi du Pont.
Marbre. Musée du Louvre

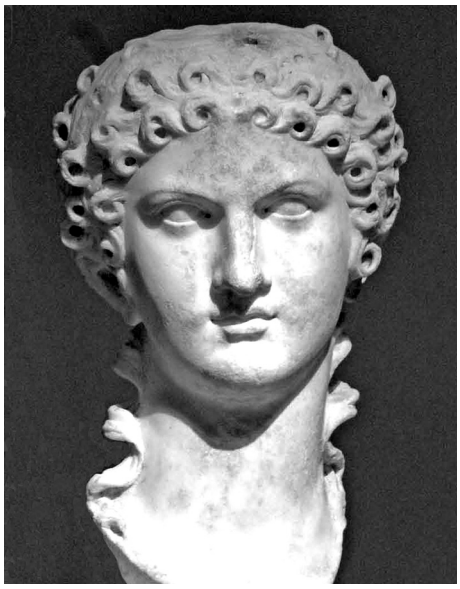


Figure 3. Agrippine la jeune, mère de Néron.
Marbre. Landesmuseum Württemberg.

Dans un premier temps, elle voulut s'empoisonner, mais les poisons testés extemporanément sur des esclaves se montrèrent peu efficaces. Pressée d'en finir, elle se fit mordre par un aspic (ce qui correspond au cobra égyptien) : ainsi disparut la dernière reine d'Égypte.

Deux empoisonneuses de la Rome antique – Agrippine et Locuste – ont marqué leur époque. Agrippine la jeune (*Fig. 3*), grande aristocrate romaine, est née en l'an 15 et morte, assassinée, en 59. Descendante de l'empereur Auguste, elle est la sœur de Caligula qui la prostitue auprès de ses amis, et elle est également la nièce de Claude (tous deux futurs empereurs). Lorsqu'elle a 14 ans, en 28, l'empereur Tibère la marie avec Domitius Ahenobarbus (qui sera consul quatre ans plus tard), et elle a un fils unique, le futur Néron. Son mari décède, elle se remarie avec un homme très riche, Passenius, grand orateur et consul à deux reprises, qui a lui aussi le malheur de périr brutalement. Elle ne reste pas veuve très longtemps, car elle se remarie avec son oncle Claude, devenu empereur, et lui fait adopter son fils Néron. Mais Claude a un fils, Britannicus qui pourrait aussi viser le pouvoir suprême. Aussi Agrippine, dans un premier temps élimine-t-elle autour d'elle, par l'épée ou l'arsenic, ceux qui pourraient accéder au pouvoir, tout en faisant croire à Claude que des complots se trament contre lui. Finalement, elle s'en prend à son mari devenu inutile, et en 54, elle le fait empoisonner avec un plat de cèpes mélangés avec des champignons vénéneux (amanites phalloïdes) fournis par Locuste, une autre spécialiste des poisons. La mort n'étant pas aussi rapide que l'espérait Agrippine, on fit venir pour le soigner un médecin, qui lui piqua la gorge avec une plume empoisonnée avec de la coloquinte.

Auparavant, et juste avant d'annoncer la mort de l'empereur, Agrippine avait fait proclamer Néron empereur par le Prétoire romain. L'année suivante, Britannicus est empoisonné sur ordre de Néron. Locuste intervient là aussi ; mais la première tentative échoue, et Locuste est menacée de mort si elle ne réussit pas dans les meilleurs délais. La

deuxième tentative est couronnée de succès, car Britannicus meurt brusquement au cours d'un banquet. Pendant cinq ans Agrippine dirige l'empire romain, mais Néron l'écarte du pouvoir, ce qu'elle ne supporte pas. Néron décide alors de la supprimer et, après plusieurs tentatives, il la fait assassiner par l'épée. Quant à Locuste, l'empoisonneuse fidèle et efficace, l'empereur reconnaissant lui fit cadeau de vastes domaines. Mais après le suicide de Néron en 68, son successeur Galba la condamna à mort : sans doute en savait-elle trop sur les uns et les autres.

Faisons maintenant un grand saut dans l'histoire, jusqu'au XV^e^ siècle, et à Agnès Sorel (1422-1450). À 20 ans, d'une beauté exceptionnelle (*Fig. 4*), elle devient demoiselle d'honneur d'Isabelle I^re^ de Lorraine, épouse de René d'Anjou, qui en 1643 la présente au roi de France Charles VII, non sans une arrière-pensée. Le roi, ébloui par Agnès Sorel, la prend immédiatement comme demoiselle d'honneur de la Reine pour la rapprocher de lui, puis la nomme première dame officieuse du Royaume de France, et finalement favorite officielle du roi – distinction tout-à-fait inédite. Très entiché d'Agnès, Charles VII la couvre de bijoux, d'argent et d'étoffes précieuses rapportées par Jacques Cœur. Avec le roi, elle a trois enfants qu'il légitimera (dont Charlotte de Valois dont le fils épousera Diane de Poitiers, dont on va reparler plus loin). Sa situation très enviée fait beaucoup de jaloux, et parmi eux le Dauphin, futur Louis XI, qui lui en veut tellement qu'il essaie de la tuer avec son épée ; elle est sauvée *in extremis* par le roi. En 1450 Agnès Sorel, enceinte pour la quatrième fois, est prise d'une violente douleur abdominale, accouche d'une fille qui ne survivra pas et elle-même décède en quelques heures. Elle n'a que 28 ans. Le roi, fou de chagrin, commandera pour elle deux tombeaux en marbre : Agnès Sorel est inhumée dans l'église Notre-Dame de Loches, l'ancienne collégiale Saint-Ours, tandis que son cœur est prélevé et rejoint l'autre tombeau à Jumièges). À la Révolution française, le tombeau est profané ; les restes d'Agnès Sorel sont jetés dans une urne enfouie dans le cimetière communal, où elle est retrouvée au début du XIX^e^ siècle. En 1806, le préfet fait placer l'urne dans le tombeau. En 2004, le Conseil Général décide l'ouverture du tombeau, fait procéder à l'analyse des restes d'Agnès Sorel.

L'équipe du Dr Philippe Charlier, médecin légiste et paléontologiste, est chargée de tirer au clair cette mort brutale. L'urne récupérée dans le tombeau est ouverte et on y trouve des œufs d'ascaris, Après analyse physico-chimique, on décèle une teneur anormalement élevée de mercure dans les cheveux et les ongles –environ dix mille fois la teneur normale. S'agit-il d'une intoxication criminelle ? Pas si sûr ! Le traitement des parasites intestinaux existait déjà au XV^e^ siècle et était basé sur l'administration de calomel (chlorure mercureux) et d'extrait de fougère mâle : les vers sont tués par le mercure, et éliminés sous l'action du purgatif à base de fougère mâle. Rappelons que, si le mercure se trouve sous forme élémentaire, liquide, il est peu dangereux par voie orale ; en revanche, les sels solubles de mercure, comme le calomel, le sont davantage, et le chlorure mercurique (ou sublimé corrosif) devient mortel pour des teneurs de quelques dizaines de milligramme.

Par ailleurs, le Dauphin, le futur Louis XI, très hostile à Agnès Sorel, avait déjà essayé de la tuer, et l'on sait qu'il utilisait facilement le poison, plus discret que le poignard. Cependant – et cela disculpe le Dauphin –, le mercure a été retrouvé dans les phanères de Agnès Sorel qu'il avait eu le temps d'imprégner antérieurement, ce qui exclut une intoxication brutale. On peut en conclure qu'Agnès Sorel a été traitée pour sa parasitose à des doses de mercure anormalement élevées, sans que l'on puisse savoir de quels sels de mercure il s'agissait. Si,



Figure 4. La Vierge [...] *représentée sous les traits d'Agnès Sorel, vers 1450, par Jean Fouquet.* Détail.
Musée royal des Beaux-Arts d'Anvers.



Figure 5. Diane de Poitiers, vers 1555, atelier de François Clouet. Détail.
Chantilly, musée Condé.

au lieu de calomel, on a administré du chlorure mercurique particulièrement toxique, cela justifierait les violentes et ultimes douleurs qui ont précédé la mort d'Agnès Sorel.

Passons au XVIe siècle et à l'empoisonnement de Diane de Poitiers (*Fig. 5*), duchesse de Valentinois (1499-1566). C'était une jeune femme très belle, à la cour de François Ier où elle fut nommée dame d'honneur de la reine. Devenue veuve à 32 ans, elle fréquenta pendant quelques années celui qui en 1547 allait devenir le roi Henri II. Elle chassa la favorite de François Ier – Anne de Pisseleu, sa cadette de 9 ans – et prit naturellement sa place. Mais elle avait déjà 48 ans, soit 20 ans de plus que le nouveau roi, et elle craignait elle-même d'être remplacée. Aussi faisait-elle tout ce qui était en son pouvoir pour rester jeune : une alimentation sobre, des bains dans l'eau glacée, du sport, en particulier du cheval. Par suite d'une chute, elle se cassa la jambe droite ; la fracture fut réduite par le célèbre chirurgien Ambroise Paré, médecin à la Cour.

Mais, cela lui semblait insuffisant, bien qu'elle semblât ne pas vieillir, d'après les écrits de l'époque. Elle avait lu dans des grimoires provenant d'Égypte que les épouses des pharaons prenaient des bouillons d'or soluble pour rester jeunes, ce qu'elle décida d'expérimenter. Il était bien précisé que l'or devait être introduit dans l'organisme sous forme soluble, et non sous forme de poussière d'or qui n'aurait pas été efficace, car non assimilée. Les apothicaires, un peu chimistes, un peu alchimistes, rêvant de tout temps de transmuter le plomb en or, mais sans succès, savaient cependant solubiliser l'or – savoir-faire magique et tenu très secret – avec l'eau régale (ou eau royale), faisant appel à un mélange d›acide chlorhydrique (esprit de sel) et d'acide nitrique (*aqua fortis*). On avait dû conseiller à Diane pour absorber son élixir de jouvence au cours de ses repas, ce qu'elle fit, jusqu'à l'exagération. Elle mourut à l'âge de 66 ans. Elle garda un teint pâle et des cheveux blonds jusqu'à sa mort, ce qui faisait l'admiration de la Cour.

Elle fut enterrée en 1576 dans la chapelle sépulcrale de son château d'Anet (à proximité de Dreux), avec deux de ses petites-filles. En 1795, son sarcophage de marbre fut profané par les révolutionnaires ; ils constatèrent le bon état de conservation du corps, qu'ils jetèrent

dans une fosse commune creusée à côté de l'église. Mais une partie de ses cheveux blonds fut prélevée à ce moment-là et conservée plus tard dans un médaillon exposé aujourd'hui au château d'Anet. Plus de 150 ans après, en 1959, la chapelle du château est remise en état avec le tombeau vide de Diane de Poitiers.

En 2008, une équipe de chercheurs, toujours dirigée par le Dr Philippe Charlier, retrouve le squelette présumé de Diane de Poitiers dans la fosse commune ; il l'identifie grâce à sa petite taille (1,56 m) et à une fracture à sa jambe droite. De plus, on met en évidence au même endroit les squelettes de deux petits enfants. L'analyse des os montre une teneur en or anormalement élevée, ce qui est confirmé par une analyse des cheveux où l'or s'est accumulé et se trouve à une teneur 500 fois supérieure à la normale. La mort est probablement due à la prise exagérée de son élixir de jeunesse. Que sait-on aujourd'hui de la symptomatologie due à la prise répétée de sels d'or solubles ? Nausées, vomissements, diarrhées, anémie (qui explique sa pâleur), fragilité osseuse, amincissement des cheveux : et effectivement, Diane s'était plainte de ces symptômes. Pour clore cette histoire hors du commun, en 2010, la dépouille de Diane de Poitiers et de ses deux petites filles a été replacée dans le tombeau d'origine, dans la chapelle du château d'Anet.

Continuons maintenant, au XVII^e^ siècle, avec la fameuse « *Affaire des poisons* », qui se situe entre 1669 et 1682 sous le règne de Louis XIV ; elle secoue Paris et la Cour du Roi avec un grand retentissement, car plusieurs personnes de la haute noblesse y étaient impliquées. Les empoisonnements à cette époque n'étaient pas rares, mais cela se pratiquait habituellement de façon assez discrète. L'affaire commence par la mort, en apparence naturelle, d'un officier, Godin de Sainte-Croix ; il possédait une cassette qui, en cas de décès, devait être adressée discrètement au receveur général du clergé, Pierre Louis de Pennautier. L'inventaire de la cassette montre la présence de dix fioles de poison et une reconnaissance de dette de 30 000 livres (environ 1 million d'euros) de la part de la Marquise de Brinvilliers, née Marie-Madeleine d'Aubray, la maîtresse du sieur Godin de Sainte-Croix. Il y a aussi des lettres de la Marquise de Brinvilliers avouant qu'elle a empoisonné son père – après dix tentatives ! –, ainsi que ses deux frères pour capter leur héritage. Elle décrit le poison comme étant de l'arsenic et de la bave de crapaud.

Qu'en est-il de la toxicité de la bave de crapaud ? Les vétérinaires connaissent bien ce sujet, car les chats ou les chiens qui s'attaquent à un crapaud peuvent perdre la vie. Cependant, ce n'est pas la bave qui doit être incriminée, mais le venin de deux glandes parotides situées sur les oreilles, et aussi le venin des verrues que l'on trouve dispersées sur la peau du batracien. En France, on n'a pas observé de crapauds pouvant projeter du venin dans les yeux, comme cela a été raconté. Mais on trouve dans la littérature des cas très graves, voire mortels, non seulement pour des animaux familiers qui se sont attaqués à des crapauds, mais aussi pour des enfants en bas âge qui ont caressé avec leurs mains la peau de crapauds puis se sont léché les doigts. Les principes actifs toxiques sont les bufotoxines, dont la bufoténine.

Pour revenir à cette cassette au contenu embarrassant, détenue par Godin de Sainte-Croix, plusieurs personnes sont mises au courant et l'affaire ne peut plus rester secrète. Finalement, la cassette est transmise au Procureur du roi. La marquise de Brinvilliers l'apprend, s'affole et part pour l'Angleterre où Colbert demande son arrestation ; elle se réfugie alors dans un couvent à Liège, d'où un faux prêtre – mais vrai agent de police – la fait sortir, et l'emmène en

France où elle est emprisonnée et soumise à la question. On retrouve des lettres délirantes où elle s'accuse de nombreux homicides par poison, d'avortements, de pyromanie, de viols, etc., sans que l'on sache vraiment où se trouve la limite entre la vérité et l'affabulation pour ne plus subir la torture. En 1676, elle est jugée coupable et condamnée à mort par décapitation, et brûlée ensuite. Pierre Louis de Pennautier, receveur général du Clergé et, en outre, créancier de la marquise de Brinvilliers a été mis en cause par celle-ci. Il est emprisonné et, de plus, accusé d'empoisonnement par l'épouse de son prédécesseur, décédé lui aussi brutalement. Néanmoins il sera libéré après treize mois, grâce à des appuis ecclésiastiques haut placés qui plaidèrent pour lui, et à l'avance au Ministre Colbert de 50 000 livres pour la construction du canal du Midi. Le valet du défunt Godin de Sainte-Croix est, lui aussi, mis en accusation pour complicité d'empoisonnement, d'abord avec la marquise de Brinvilliers, puis avec son maître. Après avoir été soumis à la question – supplice de l'eau, des brodequins ou de l'estrapade –, il est condamné à être rompu vif, place de Grève.

Trois ans plus tard survient l'« *Affaire des messes noires* », où se mêlent empoisonnements, avortements par milliers, sacrifices de nouveau-nés lors de messes noires, profanation d'hostie, etc. ; les protagonistes en sont Marie Bosse, voyante, et Catherine Montvoisin dite « La Voisin ». Au cours de ces messes noires, on invoquait Satan, en lui demandant, entre autres, l'élimination de personnes gênantes. Plusieurs grands noms de nobles ayant été révélés, le roi créa un tribunal spécial, la *Chambre ardente*, pour juger discrètement ces présumés coupables qui font souvent référence, entre autres, à Madame de Montespan, maîtresse du roi. Il semble que cette dernière, trouvant que le roi la délaissait, ait fait appel aux services de la Voisin pour lui procurer un philtre d'amour à base de poudre de cantharide (grâce aux propriétés aphrodisiaques de la cantharidine qui se trouve dans un insecte dit « cantharide » ou « mouche espagnole »). Quelques milligrammes de ce produit entraînaient effectivement une forte érection ; mais avec 50 mg, on atteignait une dose mortelle.

Madame de Montespan avait déjà poussé vers la sortie la favorite précédente, Louise de La Vallière, mais fut aussi accusée d'avoir cherché à empoisonner la nouvelle favorite du roi, Marie Angélique de Fontanges, qui mourut à l'âge de 20 ans à la suite d'une fausse couche, semble-t-il. Cependant, Mme de Montespan ne fut pas inquiétée et le roi l'autorisa même à rester à la Cour. En conclusion de ce procès impliquant 442 accusés, il y eut 104 jugements rendus, dont 36 condamnations à mort, 34 bannissements et 4 condamnations aux galères. La Voisin et deux de ses complices furent brûlées vives en place de Grève, en 1680. En 1682, le Roi décida que cette « Affaire des Poisons » devait rester dans un « éternel oubli », et il donna l'ordre de brûler tous les dossiers. Ainsi finit ce procès dont les développements successifs avaient fini par atteindre le sommet de l'État.

Faisons maintenant un grand saut jusqu'au XXe siècle avec les intoxications dues à l'alcool lors de la Prohibition aux États-Unis. Entre 1920 et 1933, un amendement à la Constitution américaine (n° 18) interdit la fabrication, la vente, le transport et l'importation/exportation des boissons alcoolisée ; en 1933, un nouvel amendement (n° 21) abrogera l'amendement national précédent, et confèrera à chaque État le droit de limiter ou d'interdire l'achat ou la vente de l'alcool. Cette guerre contre la consommation d'alcool n'était pas vraiment nouvelle, car de nombreuses associations d'origine protestante s'étaient déjà élevées contre les abus de l'alcool, associant pêle-mêle l'alcoolisme, la prostitution, la maltraitance des femmes et la criminalité. Un mouvement lancé dès 1840, soutenu par le patronat, les Églises



Figure 6. La Prohibition aux États-Unis :
une distillerie clandestine découverte par la police, vers 1920.

et de nombreuses associations laïques (dont les Ligues de tempérance) veut s'attaquer à l'alcoolisme qui frapperait au moins un demi-million de personnes. En 1920, les États-Unis sortent de la Première Guerre mondiale, et un sentiment germanophobe se propage contre les brasseries, dont les propriétaires s'avèrent être fréquemment des Américains d'origine allemande. Cela se traduit par l'interdiction de la vente et de la consommation de boissons alcoolisées de titre supérieur à 0,5 degré, ce qui signifie que même la bière ou le cidre deviennent interdits. On aurait pu espérer un arrêt, ou au moins une pause, dans la consommation d'alcool. Hélas ! on assiste à l'inverse, car de multiples bars ou tripots se multiplient à toute allure, vendant au noir toutes sortes d'alcools plus ou moins concentrés, mais surtout riches en méthanol, qui est un toxique notoire.

Pourquoi le méthanol ? C'est un alcool fabriqué industriellement comme solvant, non taxé, et qui peut être fabriqué à partir de pommes de terre ou de céréales fermentées. Cela se pratiquait couramment dans des fermes isolées – et, de ce fait, peu surveillées –, équipées de distillateurs fabriqués sur place (*Fig. 6*). Pour le public non averti, alcool éthylique (bon goût) ou alcool méthylique (à usage industriel), c'est un peu le même produit, ce qui a donné lieu à de très nombreuses intoxications dans le monde entier. En 1926, le gouvernement des États-Unis, constatant que la consommation d'alcool ne diminuait pas, du fait des ventes clandestines, décida d'introduire sciemment – et en en faisant la publicité –, des substances toxiques pour dénaturer les alcools : non seulement du méthanol, ce qui était classique, mais aussi du kérosène, du camphre, de la naphtaline, de la brucine (alcaloïde très toxique, mais aussi très amer). Près de soixant-dix formulations furent dénombrées pour modifier le goût de l'alcool. Le résultat fut catastrophique, car les appareils à distiller clandestins ne pouvaient pas éliminer ces toxiques, contrairement à ce qu'espéraient les trafiquants. Quelques jours après la mise en place de cette mesure gouvernementale, les admissions à l'hôpital des urgences se multiplièrent ; les jours suivants, ce fut une vraie panique, culminant la nuit de Noël 1926. On estime à 10 000 au moins le nombre de personnes décédées à l'hôpital au

cours de cette période, sans compter les décès, plus nombreux encore, hors hospitalisation. Il fallut attendre 1933, soit 7 ans, pour que le gouvernement mette fin à cette législation incroyable

Il faut rappeler la symptomatologie du méthanol. Il s'agit d'un alcool très proche de l'éthanol qui, lors d'une intoxication aiguë, présente des symptômes communs : céphalées violentes, somnolence alternant avec un état ébrieux (analogue à l'éthanol, mais en plus agressif), hyperventilation (augmentation de la fréquence respiratoire) ; syndrome digestif (nausées, vomissements, douleurs abdominales). Dans les 6 à 12 heures surviennent acidose métabolique, convulsions, œdème cérébral, névrites, baisse de l'acuité visuelle avec cécité temporaire ou définitive, défaillances cardio-respiratoires et mort. La baisse de l'acuité visuelle est le symptôme le plus typique de cette intoxication et, dès l'apparition de ce symptôme, les consommateurs d'alcool clandestin comprenaient rapidement qu'ils étaient intoxiqués. La toxicité du méthanol provient de sa transformation dans l'organisme en deux métabolites très toxiques : l'aldéhyde formique (plus connu sous le nom de formol), et l'acide formique ; ces deux composés agissent, entre autres, au niveau de la rétine. La transformation du méthanol *in vivo*, donc le métabolisme, était mal connue à l'époque de la prohibition, alors que l'ivresse caractéristique due au méthanol a été assez rapidement identifiée. Au début de cette vague d'intoxications, les urgentistes de l'époque avaient du mal à comprendre pourquoi un consommateur d'un quart de verre de méthanol pouvait tomber rapidement dans le coma, tandis qu'un autre qui avait consommé un litre d'alcool à base d'éthanol dilué avec du méthanol ne manifestait que des symptômes dus à une consommation exagérée d'alcool, et par conséquent qu'il allait s'en sortir avec une bonne gueule de bois ! Finalement, les urgentistes constatèrent que l'éthanol pouvait se comporter comme un antidote de l'intoxication par le méthanol, et le traitement allait se traduire par une perfusion d'éthanol jusqu'à obtenir une alcoolémie 1 à 1,5 g par litre de sang. Le mécanisme fut explicité quelques années plus tard. En effet, des enzymes non spécifiques (alcool déshydrogénases) métabolisent les alcools. En injectant de grandes quantités d'éthanol chez l'intoxiqué, on va saturer ces enzymes, de sorte que le méthanol ne pourra pas se métaboliser et par conséquent ne conduira pas aux deux métabolites toxiques (formol et acide formique). Il faut souligner que, même à l'heure actuelle, et malgré la toxicité connue du méthanol, cet alcool continue à donner lieu chaque année à de nombreuses intoxications.

Toujours au XXe siècle, venons-en à l'affaire Marie Besnard (1896-1980). Marie Besnard, fille de cultivateur, se marie à un cousin germain, Léon Besnard, à l'âge de 24 ans. Son cousin meurt de tuberculose et elle-même, dépressive, part se reposer chez une cousine à Loudun. Là, elle fait la connaissance d'un riche propriétaire qui l'épouse, et après 18 ans de vie commune, il meurt au cours d'un repas. Le médecin diagnostique une crise de foie, mais Marie Besnard hérite des biens de son mari et devient riche, d'où les jalousies ; les langues se délient et une dénonciation d'empoisonnement arrive à la gendarmerie. Une commission rogatoire est lancée et le juge demande l'exhumation du premier mari, Léon Besnard. L'expertise est confiée au médecin légiste Béroud, de Marseille. On trouve dans les viscères un taux d'arsenic très élevé, de l'ordre de 20 mg/kg, soit environ vingt fois la normale. Le juge d'instruction suspecte alors un homicide par empoisonnement, et demande l'exhumation des personnes décédées dans des conditions anormales dans l'entourage de Marie Bénard, soit onze personnes chez qui on décèle également de fortes quantités d'arsenic. Circonstance



Figure 7. Caricature de Marie Besnard, par Maurice Tournade, 1961.

aggravante : elle a hérité des biens de toutes ces personnes décédées ! Marie Besnard est alors accusée d'assassinat et incarcérée.

Un premier procès a lieu en 1952. Au préalable, l'avocat de l'accusée demande une contre-expertise des analyses d'arsenic : refusée. Mais l'avocat ne se déclare pas battu pour autant et, au cours du procès, demande à l'expert Béroud s'il sait reconnaître l'arsenic, en lui présentant un tube d'analyse. L'expert déclare que le tube présenté contient bien de l'arsenic, mais l'avocat déclare que le tube contient non de l'arsenic, mais de l'antimoine, échantillon préparé par un laboratoire spécialisé en analyse toxicologique. Le Président du tribunal demande alors l'expertise de trois nouveaux toxicologues qui, après analyse des échantillons, donnent des résultats contradictoires.

Le procès est renvoyé, et deux ans après, en 1954, deuxième procès. Le concours du laboratoire de police de la Préfecture de Paris est sollicité ; le rapport montre également la présence d'arsenic, mais il y a des erreurs dans le rapport et des confusions dans les divers prélèvements analysés. Les magistrats demandent alors un complément d'information et la prévenue est mise en liberté provisoire sous caution. Le troisième procès se tient en 1961 (*Fig. 7*) avec de nouvelles analyses, toujours positives ; mais un expert en agronomie déclare que la terre du cimetière est riche en asrsenic, par suite de traitements des pommes de terre contre les doryphores, traitements effectués par le gardien de ce même cimetière. On apprend alors que les viscères et les phanères peuvent s'imprégner *post mortem* d'arsenic, si celui-ci est en solution, ce qui était le cas. Le Président décide alors de prononcer l'acquittement au bénéfice du doute, faute de preuves suffisantes.

Marie Besnard, décédée en 1980, a emporté son secret avec elle. Il y a quand même des doutes légitimes sur son innocence, car toutes les personnes dont elle s'occupait avaient la fâcheuse habitude de disparaître assez rapidement dans des conditions suspectes et surtout de lui léguer tous leurs biens. Paix à son âme !

Au XX^e^ siècle encore, citons l'affaire du « parapluie bulgare ». Georgi Markov est un ressortissant bulgare né en 1929. Il est romancier et dramaturge et, en 1969, il s'enfuit de Bulgarie. Journaliste à la BBC, il critique le gouvernement communiste bulgare. La police secrète essaye à deux reprises de se débarrasser de lui et en 1978, à un arrêt de métro à Londres, il est heurté par quelqu'un muni d'un parapluie. Markov a l'impression de s'être fait piquer et découvre une zone rouge sur sa jambe qui est enflée. Pris rapidement d'une

forte fièvre, il est hospitalisé et montre des troubles rénaux et hépatiques très graves ; puis apparition d'un œdème pulmonaire, et décès trois jours plus tard. Plusieurs années après, un transfuge de l'Est détaillera les conditions de l'attentat ; il déclarera que le poison correspond à de la « ricine », projetée par un ressort caché dans un parapluie. Une biopsie avait été effectuée sur le corps de Markov et conservée à -80°C ; la ricine a été recherchée en laboratoire et effectivement, elle est mise en évidence. La ricine est une glycoprotéine très toxique, produite par un arbuste décoratif, le ricin (*Ricinus communis*). La ricine est classée comme « agent biologique toxique », et peut être mortelle par injection dès 1 milligramme.

Enfin, au XXIe siècle, abordons l'empoisonnement du journaliste russe Alexandre Litvinenko. Le 1er novembre 2006, il est invité à rencontrer des dissidents russes, dont Dimitri Kovtoune, dans un hôtel à Londres. Alexandre Litvinenko recherchait des renseignements sur l'élimination, à Moscou, de la journaliste russe, Anna Politkovskaïa. Dans cet hôtel, Litvinenko prend une tasse de thé avec ses interlocuteurs, puis se sépare d'eux. Mais, le soir même, il est pris de graves malaises et contacte Scoland Yard. Hospitalisé, les symptômes observés font penser à une intoxication par des substances radioactives, et le polonium 210 est mis en évidence dans ses urines. Il faut savoir que 1/1000 de mg (= 1 microgramme, µg) est susceptible d'être mortel et que ce composé n'est employé que dans des centres de recherche très spécialisés. Le 23 novembre 2006, A. Litvinenko décède, soit trois semaines après sa contamination. Mais surprise ! le dissident venu le rencontrer à Londres, Dimitri Kovtoune, qui venait de Moscou, via Hambourg, a lui aussi été pris de malaises et a dû retourner rapidement en Russie pour se faire hospitaliser. La police allemande retrouve sa voiture de location et y met en évidence des traces de polonium. Il est donc certain que c'est Dimitri Kovtoune qui a transporté ce composé radioactif qui a tué Litvinenko. Mais il proclame son innocence en jurant qu'il n'était pas au courant de ce qui se trouvait dans ses bagages. Depuis, on a perdu sa trace en Russie. Est-il mort lui aussi, irradié, ou a-t-il été mis à l'ombre définitivement, parce que trop bavard ?

Pour terminer, on pourrait parler aussi des attentats dans le métro de Tokyo en 1995 avec le gaz toxique *sarin* par la secte Aum ; des tentatives d'empoisonnement à la *dioxine* en 2004 sur Viktor Iouchtchenko, en Ukraine. Et tout récemment, l'été 2022, on a signalé des piqûres à l'acide gammahydroxybutyrique (ou GHB) pratiquées dans des bars ou sur des plages, en France, sans intention de tuer, mais pour abuser des femmes.

Conclusion

Je vous ai présenté quelques cas d'intoxications survenus au cours de l'histoire, et la liste des empoisonnements que je n'ai pas abordés serait beaucoup trop longue. Ceux-ci se sont produits depuis les débuts de l'humanité, et malheureusement, je peux vous assurer que les empoisonneurs ont encore de beaux jours devant eux !

Séance du mardi 4 octobre 2022

Conférence de Frédéric CHAMBAT [1]

LA LUNE ET LA NATALITÉ

Résumé proposé par l'auteur

Une croyance populaire veut que le nombre de naissances augmente fortement lorsque la lune est pleine. Pour tester cette croyance, nous avons réalisé une étude avec un jeu très important de données, portant sur 38,7 millions de naissances en France pendant 50 ans. Nous avons réalisé les corrections et les tests statistiques appropriés sur ces données afin de déterminer si les variations observées du nombre de naissances au cours du mois lunaire peuvent être attribuées au hasard ou non. Ces méthodes et les résultats associés, seront présentés. Nous aborderons les notions de série de Fourier, de moindres carrés, de tests statistiques, mais aussi de biais cognitifs, de croyances, de pseudo-sciences et peut-être de climato-scepticisme.

F. C.,

L'article peut être consulté à l'adresse :
https://comptes-rendus.academie-sciences.fr/mathematique/item/10.5802/crmath.223.pdf,
Comptes Rendus Mathématique 2021, 359, n° 7, p. 805-811. https://doi.org/10.5802/crmath.223 ,
Statistics / Statistiques : Slightly more births at full moon, Frédéric Chambat, Anne-Laure Fougères and Alexandre Elyildirimc

* * *

Compte rendu de séance (extraits)

[...]

Frédéric Chambat rappelle que la lune a toujours fait l'objet de croyances, et parmi celles-ci, l'idée communément répandue selon laquelle il y aurait plus de naissances les jours de pleine lune, au point de saturer les maternités. Cette idée, que le conférencier teste avec malice sur l'assistance (qui se révèle partagée sur ce point) est-elle vérifiable ou fait-elle partie des « croyances erronées », au même titre que les Ovnis, les sourciers ou la transmission de pensée, croyances qui naissent d'une absence d'observations, ou de fausses observations, d'expériences mal menées ou mal interprétées ? Pour s'affranchir de ces croyances erronées, dont le conférencier rappelle qu'elles ont un coût important, il est une seule solution, l'expérience et la science. En l'occurrence l'idée des effets lunaires peut être testée par les données, précises et en très grand nombre, fournies par l'État Civil et l'INSEE.

1. Historien des sciences, Maître de conférences à l'ENS de Lyon.

Frédéric Chambat a ainsi travaillé sur des données très importantes : trente-neuf millions de naissances en France pendant cinquante ans, entre 1968 et 2017, soit environ deux mille naissances par jour (il précise qu'il n'y a pas de distinction entre les différents types d'accouchements, notamment naturels ou déclenchés). Ces données sont présentées dans différents graphiques, qui permettent un certain nombre de constats : déficit de naissances le dimanche par rapport à la semaine (– 20%) et les jours fériés à date fixe (notamment Noël et le 1er janvier) ainsi que les vendredis 13 ; pic de naissance le 23 septembre (ce qui correspond à un pic de conception le 31 décembre). Quant au rapport entre naissances et mois lunaires, on constate une augmentation de dix à quinze naissances les jours de pleine lune, ce qui est très peu, au regard des deux mille naissances en moyenne par jour. Ce différentiel de 15 / 2 000 est faible ; la question est de savoir s'il est significatif ou non ?

Cela impose d'étudier finement les statistiques, et de travailler les données brutes pour isoler les signaux non aléatoires et retrancher les effets connexes, responsables de ce qu'on peut appeler les « variables de confusion », qui sont liées à une mauvaise identification des facteurs (par exemple considérer que les buveurs de café – en fait les fumeurs – développent massivement des cancers du poumon), ou à une surestimation des données dites « aberrantes » – c'est-à-dire exceptionnelles –, qui sont liées à des événements particuliers, comme la grève des sages-femmes en 2001, l'éclipse solaire de 2021 ou le réveillon du millénaire. Une fois ces fluctuations déterministes retranchées, on constate bel et bien un écart-type de plus de huit naissances les jours de pleine lune. C'est une variation très faible (une augmentation de 0,4%), qui n'est pas observable à l'échelle d'une maternité – qui ne peut donc pas être débordée les jours de pleine lune –, mais uniquement sur des données à grande échelle ; néanmoins c'est une variation significative.

Il faut donc prendre acte de ce résultat.

[...]

Nathalie FOURNIER, Secrétaire générale de la classe des Lettres,
et Jacques CHEVALLIER, Secrétaire général de la classe des Sciences

Séance du mardi 11 octobre 2022

Conférence de Jean UNTERMAIER [1]

LES GRANDES LOIS DE LA PROTECTION DE LA NATURE ET DE L'ENVIRONNEMENT

Résumé proposé par l'auteur

Aujourd'hui, les lois qui abordent la protection de l'environnement ne sont pas à strictement parler innombrables, mais tout de même de l'ordre de deux à trois mille. Toutefois, si l'on exclut les lois sectorielles – sur l'eau, l'air, les déchets, etc. – et celles où l'environnement est traité de manière marginale, indirecte, incidente, il reste cinq lois véritablement générales.

Le texte « matriciel » est la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature dont l'intitulé ne mentionne pas l'environnement, à l'instar de celle qui lui répond un demi-siècle plus tard, la loi « biodiv. » du 8 août 2016 « pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages ». Entre les deux, on trouve une loi constitutionnelle (la « Charte de l'environnement » du 1er mars 2005) – un monstre –, les 227 pages de Grenelle-2 (loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement), et un texte d'apparence anodine, le seul néanmoins à qui l'usage a conservé le nom du ministre qui le porta, la « loi Barnier » du 2 février 1995, qui énonce les principes essentiels du droit de l'environnement.

Le propos ne détaille évidemment/heureusement pas le contenu de ces textes, mais tente d'en présenter les apports au regard des techniques juridiques – principes justement, mécanismes... – et, bien sûr, de la protection, laquelle reste la mesure de toute chose.

J. U.

* * *

Compte rendu de séance (extraits)

[...]

Jean Untermaier commence par définir les termes-clefs de son intervention : *nature* (« tout ce que l'homme n'a pas fait », selon Robert Hainard), *environnement* (terme qui apparaît autour de 1970), *écologie* (mot ancien qui ressurgit avec une connotation politique à la fin des années 1960), *biodiversité* (terme qui tend à éclipser celui de *nature*), *lois* (« actes qui sont votés en termes identiques par les deux chambres », Constitution de 1958).

Il rappelle que les lois sur l'environnement sont nombreuses (on en comptait déjà 1300/1400 il y a 5 ans). Cependant, si on écarte les lois sectorielles et les lois incidentes, il reste cinq « grandes lois » : la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature, la loi Barnier de 1995, la charte de l'environnement du 1er mars 2005, la loi du 12 juillet 2010 (Grenelle de l'environnement-2), et la loi biodiversité du 8 août 2016.

1. Professeur émérite de Droit administratif et de Droit de l'environnement à l'université Jean Moulin-Lyon 3, ancien directeur de l'Institut du Droit de l'environnement

Comment définir une « grande loi » ? Trois critères sont pertinents : la qualité rédactionnelle, le critère mémoriel (ainsi, la loi de 1976 a donné lieu à commémoration), le critère du bilan (textes d'application ou bilan effectif).

Parmi ces cinq grandes lois, celle de 1976 apparaît comme fondatrice ; elle énonce le principe que « la protection de la nature est d'intérêt général ». La loi Barnier développe les principes essentiels du droit de l'environnement ; la charte de 2005 est une loi constitutionnelle ; la loi Grenelle-2, forte de ses 227 pages, est une loi assez technicienne ; la loi de 2016, « pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages », dite « biodiv », a un caractère volontariste. Ces cinq grandes lois se caractérisent par des points communs, que le conférencier explicite :

(i) « L'esprit des lois ».

Ces lois manifestent que la protection de la nature est une affaire relevant de l'état et non des collectivités territoriales (y compris pour les parcs naturels régionaux). Sont énoncés dans la loi Barnier de 1995 un certain nombre de principes – précaution, solidarité, prévention – qui affirment la volonté politique du législateur, principes qui sont constitutionnalisés avec la Charte de 2005, adossée à la constitution. La loi de 2016 ajoute un principe de non régression.

(ii) La gouvernance environnementale.

La loi de 1976 consacre le rôle des associations Loi de 1901 ; la loi Barnier a également des dispositions qui organisent le dialogue entre la puissance publique et le public (par exemple les enquêtes publiques, les débats publics).

(iii) Les mécanismes mis en place.

La loi de 1976 installe les études environnementales en termes d'impact (pour déterminer les effets d'une opération sur l'environnement). La loi Barnier et le Grenelle-2 installent le dispositif dit « trame verte et bleue », que le conférencier illustre avec l'exemple des populations de loups en Italie, dont l'habitat, devenu excessivement fractionné, se voit protégé dans des îlots reliés entre eux par des corridors écologiques.

(iv) Les régimes de protection.

On doit beaucoup à ces lois pour la protection des espèces et des milieux naturels.

[...]

Nathalie Fournier, Secrétaire générale de la classe des Lettres,
et Laurent Thirouin, Secrétaire général adjoint

Séance du mardi 18 novembre 2022

Conférence de Chantal-Marie AGNÈS [1]

COMMENT, AU XIXe SIÈCLE, UNE SINOSPHÈRE A PENSÉ L'*UNIVERSITAS* MÉDIÉVALE

L'année 2022 célèbre le bicentenaire de la création de la Société asiatique, qui accueillit d'emblée Champollion pour la pierre de Rosette déchiffrée. Ainsi, en 1822, s'enracine une modernité institutionnelle quand, à l'extrémité de l'Eurasie, une sphère de l'Asie orientale lisait encore une Littérature dite noble, incompréhensible à l'oral, tracée d'une écriture qualifiée en Europe d'hiéroglyphique. Ces signes, découverts par les nouveaux ordres religieux envoyés auprès de la cour mongole, déchiffrés dès le XVe siècle par les missionnaires attirés au Japon, en Corée, puis partiellement interprétés par les Jésuites de la Contre-Réforme, serviront d'aiguillon au XIXe siècle à une sinosphère déterminée à défendre ce socle civilisationnel. Tous les recoins de leur antique écriture cunéiforme s'adapteront, non sans tragédies, aux lettres latines des nouveaux traités internationaux visant à briser un isolationnisme d'une hégémonie tartare à l'écriture plus récente. Chemin faisant, elle repensera un savoir pétri de rituels littéraires fixés peu avant la fin de l'ère médiévale. Ce changement de paradigme pour devenir « *Celui qui sait quelque chose de l'Occident* », relayé par une diaspora naissante, amènera dans l'espace public, avant même la suppression effective de leurs concours impériaux, vers la notion *d'universitas*. Parvenir à établir une équivalence sémantique à l'aune d'une vertu tracée par la grandeur d'un petit pas reste alors un devoir à accomplir, pour cette sphère désormais élargie au peuple toujours respectueux envers les mystérieux sinogrammes d'origine cultuelle [2].

Une Bibliothèque accomplie de quatre disciplines

À la fin du XVIIIe siècle, l'empereur mandchou au nom sinisé de Qiánlóng (1711-1796), connu pour ses *Batailles de l'empereur de Chine*, estampes commandées à Louis XV, réaffirme en 1782 un certain corpus civilisationnel. Son titre calligraphié en colonnes de six sinogrammes différents indique qu'il s'agit d'un ordre impérial, de beaucoup de livres et de quatre magasins. Parmi les versions françaises proposées, la plus intéressante est *La Bibliothèque accomplie des quatre disciplines*. Ce travail d'édition s'accomplit sur une décennie, temps de sélection passé dans les collections impériales, mais également sur tout le territoire, alors de dix-huit provinces, dans les bibliothèques privées dont les propriétaires sont tenus de prêter leurs ouvrages. Il s'accompagne d'une inquisition littéraire avec destruction de textes et condamnation de leurs auteurs jugés indisciplinés par la dynastie régnante.

1. Diplômée de langues orientales, spécialiste de littérature chinoise classique.

2. La transcription latine des mots chinois se conforme à l'alphabet syllabique phonétique officiel de 1958 adopté par l'ONU dans les années 1980.

Sous la direction d'un haut fonctionnaire d'ethnie chinoise dite hàn[3], au grade le plus prestigieux de Lettré accompli Jì Yún (1724-1805), le recrutement d'une centaine d'érudits, distingués pour leur mérite, et de milliers de copistes pour la flexibilité de leur poignet, leur agilité dans la maîtrise d'un système d'écriture basé sur huit traits multidirectionnels à ordonner dans un carré virtuel. Ces copistes, munis de leurs quatre trésors – pinceau, bâtonnet, papier de riz, pierre – sont chargés de calligraphier en colonnes de droite à gauche, de haut en bas en sept exemplaires les ouvrages sélectionnés selon le style régulier en vigueur depuis le IIe siècle. Les ouvrages retenus sont classifiés selon quatre disciplines-magasins, grandes catégories traditionnelles bibliographiques fixées au IIIe siècle, égayées aux couleurs des saisons : les Classiques en vert, les Archives en rouge, les Maîtres en bleu, les Anthologies littéraires en gris. Leur contenu est très inégal et se chevauche. Il n'a rien d'universitaire. Chaque exemplaire de cette organisation du savoir est destiné à une bibliothèque spécifique. Quatre seront réservés à l'empereur, dont l'un est scrupuleusement rangé, au-delà des murailles, dans un pavillon « *du gué de la Littérature* », et trois destinés au public urbain.

Par cette ample mise en traits de 800 000 millions de sinogrammes, fruit d'une bureaucratie d'état, Qiánlóng, fils du Ciel, a non seulement voulu compléter une *Collection illustrée de livres anciens et présents* de 1726, mais surpasser *l'Encyclopédie de l'empereur Yŏnglè* (1360-1424), sous la dynastie précédente Míng. La réaffirmation tartare d'une matrice civilisationnelle véhiculée par ses propres sujets hàn qui pourtant doivent porter depuis 1644 la longue natte en guise de soumission à leur écriture semi alphabétique plus récente souligne le pouvoir cultuel d'un écrit construit au fil millénaire d'une même graphie traçant Littérature et Civilisation.

Les ouvrages retenus sont pensés selon un socle lexical gouverné par 214 têtes de section, bŭshōu, selon la traduction littérale, fixées et numérotées seulement au début du XVIIIe siècle par le précédent empereur Kāngxī, dans son *Dictionnaire des caractères*. Éléments à part entière, elles ne remplissent ni le rôle de suffixe ni de préfixe, mais sont imbriquées aux autres traits du carré virtuel. Ces indices, lignes sémantiques de 1 à 17 traits, parfois difficiles à repérer, sont un outil de discernement pour tenter une translation en lettres latines de 50 000 sinogrammes invariables, à l'origine d'une polysémie parfois déconcertante. Ont été, entre autres, déclarées « tête de section » : être humain, Lettré, turban, enfant, petit pas, carré, soleil, eau, bambou, soie, tête, plume, flèche, pinceau, graphie, arc, os, cuir, tigre..., mais également grandeur, oralité, Littérature, parole, énoncé, contrariété, efficacité, mouvement, expression... Elles sont constitutives d'un large vocabulaire tel que bibliothèque, magasin, nombre, professeur, académie, espoir, sagesse, humanité, orient, occident, océan, cheminement, pinceau, idée, livre, essai, peuple, enseignement, vertu, bienveillance, souffle, rites, justesse, quintessence, intuition, connaissance, fait militaire, barbare... Ainsi, un champ lexical plus ou moins étendu est gouverné par une sorte de tête pensante.

À l'aune de ce système de pensée complexe, l'infime sphère lettrée dirigeante, détentrice des terres et du savoir, a développé une vie de l'esprit en générant un mécanisme de glose, une machine sociale au sein de petits cercles, particulièrement élaborés à la période dite « des Royaumes combattants » (du Ve siècle à 221 av. J.-C.), où l'on permettait que « *cent fleurs s'épanouissent, que cent écoles rivalisent* » selon le Maître taoïste Zhuāngzĭ. Ces

3. Ethnie alors majoritaire.

écoles de pensée concurrentes de l'antiquité royale, précédant la fondation de l'Empire céleste, ont nourri un processus pédagogique favorisé dès le I^er siècle par l'invention du papier, de la xylographie, puis à la fin de l'ère médiévale des sinogrammes mobiles. Ces lieux de sociabilités répartis au fil des siècles sur tout le territoire servent de tremplin pour les candidats à la haute administration militaire et civile, par la voie exigeante des concours dépourvus de toute épreuve de grammaire, permettant l'accès à la prestigieuse Académie de la forêt des pinceaux hànlín. De cette âpre sélection apparaît, à chaque génération, une nouvelle notabilité, assurant une filiation aux Maîtres, III^e discipline de la *Bibliothèque accomplie*.

Ces usages sociaux de la Littérature, impriment encore à la fin du XVIII^e siècle, dix ans après *l'Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert vouée à présenter les connaissances du monde, une vision antique tracée « à l'intérieur de quatre mers ». Cette vision est conçue à partir d'un centre féodal de la plaine du fleuve Jaune nourricier, où se sont déployés des terroirs, des territoires puis des royaumes, où l'unité de mesure est le carré. La périphérie linguistique non chinoise, entourée de confédérations nomades, tribus soumises ou à soumettre par une politique de voisinage, est gérée par le Bureau des affaires frontalières calligraphié *Salle -quatre- barbares*. Au fil du temps et des conquêtes, ce monde feudataire immédiat s'étend à une périphérie plus complexe, le monde des Empires. L'extérieur devient alors un autre barbare à découvrir, à prévenir du danger à vouloir venir perturber une Harmonie conçue selon une des six méthodes tôt définies au I^er siècle par le premier linguiste philologue reconnu Xǔ Shèn : la réunion de deux têtes pensantes, céréale et oralité (*Fig. 1*), notions opposées à celle de « *contrariété* », présente dans la graphie « *guerre* ». Pour amadouer le barbare, il faut continument répandre la Civilisation issue de cet épicentre plat, mais aussi exercer un labeur de translation afin d'appréhender leurs idées énoncées en écriture différente. Ce labeur incombe à la sphère lettrée qui en puisant dans le vivier des cinquante mille sinogrammes élargira indubitablement la polysémie. Avec l'arrivée par l'ouest du bouddhisme au I^er siècle, la fondation d'un premier centre de traduction s'épanouira au VII^e siècle au sein d'un Institut de publication pour le développement de la Littérature, au centre du pays, dans sa capitale Cháng'ān avec une École d'état impériale de langues étrangères pour le sanscrit, le tokharien, le syriaque.

Malgré ces influences étrangères, la vision du monde « *à l'intérieur des quatre mers* » se heurte au XIX^e siècle à celle des étrangers en attente dans les faubourgs de Canton, unique port impérial ouvert au commerce selon le bon vouloir d'un système dit *co-hong* exercé par une guilde de marchands hàn, dernière classe sociale. Ce nouveau centre de gravité maritime éloigné du centre civilisationnel de la plaine centrale devient un phare à mettre en étude.

Une mise en étude de « *l'extérieur des quatre mers* »

Au bout d'un demi-siècle de règne, l'empereur tartare Qiánlóng applique toujours cette vision de « *tous les Xia à l'intérieur et les barbares à l'extérieur* » aux ambassades des contrées lointaines, éloignées à plus de 10 000 *Li*. Après les deux tentatives infructueuses et la faute irrémissible de l'insoumission à la Civilisation du Britannique George Macartney en 1793 et du Hollandais Isaak Titzing en 1794, William Pitt Amherst ne se décourage pas, au siècle suivant, de renouveler résolument en 1816, la requête d'une politique d'ouverture commerciale et religieuse. Pour cela, les barbares doivent affronter l'élite provinciale militaire et civile, envoyée à Canton par l'empereur Dàoguāng, hostile à l'échange du nuisible opium

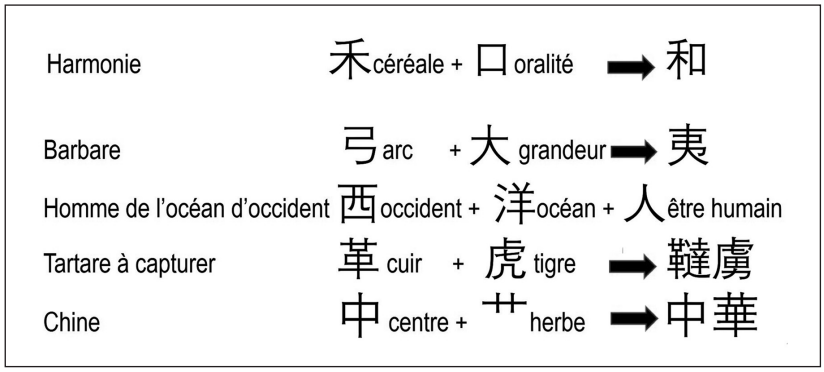


Figure 1. Exemples d'un processus de traduction des lettres latines assuré par les «têtes pensantes» de sinogramme (Ch.-M. Agnès)

contre ses précieux produits. La destruction des stocks en 1839 par le Général-Lettré accompli Lín Zéxú, après l'échec de sa *Protestation à la reine Victoria,* inaugure une série d'hostilités initiée par les frégates anglaises contre les jonques chinoises et bannières mandchoues impuissantes. Dès la ratification du premier traité avec l'Empire britannique, le 29 août 1842 à Nankin, ancienne capitale impériale, le prestige mandchou s'éteint. L'ouverture forcée de quatre ports – outre Canton : Xiàmén, Fúzhōu, Níngbō et Shànghăi – et la cession de l'île stratégique de Hongkong amènent la France, également cantonnée et déjà forte de ses récentes Institutions, à exiger les mêmes privilèges. Deux décennies plus tard, la convention de Pékin 1860 ratifie la permanence de délégations françaises et d'activités missionnaires à l'intérieur du pays. Ces traités vont, contre toute attente, enrayer le soulèvement populaire de Canton, dit des Tàipíng, du nom de leur état dissident établi à Nankin, le Royaume céleste de la Grande Paix.

L'implication occidentale demandée par pétition aux côtés des armées provinciales levées par trois puissants lettrés-généraux hàn Zēng Guófán (1811-1872), Zuŏ Zōngtáng (1812-1885), Lĭ Hóngzhāng (1823-1901) anéantit définitivement en 1864 ces révolutionnaires dont certains se sont exilés en France, et instaure un pacte académique avec cette élite militaire. Cette alliance consolide l'exigeante requête d'exclusion, dans les documents officiels, d'une référence monosyllabique « YI », occurrence générique en six traits pour désigner les peuples inféodés à la Civilisation. Le sens est donné (comme pour Harmonie) par la réunion de deux têtes pensantes, arc et grandeur, tête venant barrer l'arc. Pour désigner plus noblement l'étranger, le choix se portera sur une autre méthode, moins concise, celle d'un groupe de trois sinogrammes (dont deux têtes pensantes) signifiant occident-océan-homme, respectivement *pensé avec* occident-eau-être humain (voir *Fig. 1*). Cette requalification sémantique imposée depuis « *l'intérieur des quatre mers* » du barbare en « *Homme de l'océan d'Occident* » hisse cette sphère d'inféodés au niveau littéraire d'Impératrice céleste, elle-même tracée avec les neuf traits de l'océan. Elle rehausse ainsi la question maritime négligée par l'administration Qīng qui pratique le sino centré et le tribut rassurant depuis deux siècles. Ce nouveau centre de gravité sera étudié par une élite provinciale hàn dans le sillage d'une activité éditoriale basée sur une instruction par l'Homme de l'océan d'Occident sous un empereur enfant, Tóngzhì, soumis à la régence d'un prince.

La mise en mouvement sera assurée par les généraux hàn victorieux des Tàipíng, désormais intégrés à la cour Qīng et les successeurs de Wèi Yuán, un lettré au « *talent en fleur sélectionné* » d'une province intérieure méridionale, défenseur de l'océan pour le voyage des denrées alimentaires au détriment du grand canal. Wèi Yuán, est déjà en 1843 l'auteur d'une *Géographie illustrée des pays maritimes* (*Fig. 2*), prolongement d'une *Géographie des quatre continents* du général Lín Zéxú dépêché à Canton, ouvrage conçu à partir d'une activité jugée répréhensible, la traduction de documents en langues étrangères. Cette audacieuse *Géographie* absente du *Classique des monts et des mers* de l'antiquité connait aussitôt un vif succès au Japon. Cette activité éditoriale se poursuit au sein d'un mouvement d'auto renforcement dit mouvement des affaires occidentales, suite à une protestation lancée depuis le studio du Lettré accompli, secrétaire du général Lǐ Hóngzhāng, Féng Guìfēn. Elle diligente un programme de réforme selon un slogan de style noble, en huit sinogrammes savoir-Ouest-pratique- savoir-Centre-socle, où *Centre* traduit l'Empire céleste. Avec les deux notions antiques indissociables, *pratique* (elle-même tête pensante) et *socle* (*pensé avec* les traits de l'os), les institutions étatiques vont se requalifier et des écoles de langues étrangères et arsenaux se créer.

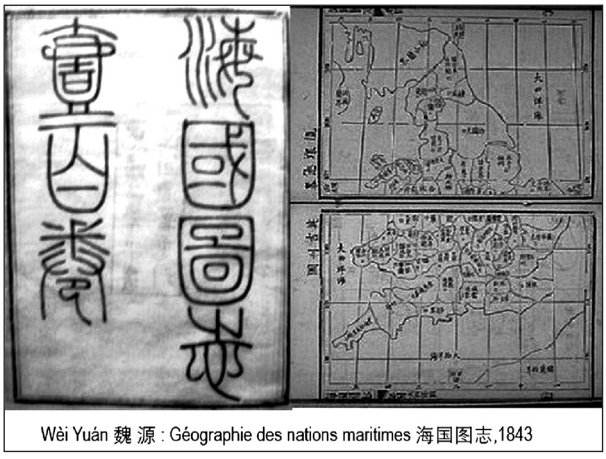


Figure 2. Wèi Yuán, Géographie illustrée des pays maritimes*, 1843.*
À gauche, page de titre en écriture dite ossécaille (ère du bronze) ;
à droite, carte de l'Angleterre en écriture dite régulière (ch. 28).

L'antique ministère des rites et le Bureau des Affaires frontalières s'effacent dans un Centre des affaires de toutes les nations qui supervisera l'École des Langues étrangères des professeurs de la capitale inaugurée par un missionnaire anglais, John Shaw Burdon (1826-1907). Cette École destinée aux futurs interprètes remplace définitivement le Bureau des traducteurs de l'Académie hànlín, et prend un caractère scientifique avec l'ajout des mathématiques et de l'astronomie, disciplines citées dans la *Bibliothèque accomplie*. Cette gestion à la mode occidentale est également en vigueur dans les arsenaux qui selon les recommandations de Féng Guìfēn sont la *« seule chose à apprendre des étrangers* ». Le célèbre arsenal à Fúzhōu, port ouvert depuis le premier traité avec la création d'une école

navale franco-chinoise, sera sous la direction du lieutenant de vaisseau Prosper Giquel (1835-1886) et du général Zuǒ Zōngtáng. Cependant, l'exposition universelle de 1867 ne verra aucune délégation officielle admirer le pavillon chinois conçu par le singulier marquis Léon d'Hervey de Saint-Denys (1822-1892), alors professeur à l'École spéciale des Langues orientales, mais des réfugiés Tàipíng, à titre individuel. Ce n'est qu'une décennie plus tard, en 1878, que Paris accueille le premier diplomate chinois venu en occident, le Lettré accompli Guō Sōngtāo (1818-1891), représentant officiel du nouvel empereur Guāngxù depuis 1875, très jeune neveu de l'impératrice douairière Cíxǐ.

Dans ce contexte de forte intrusion étrangère, les activités d'instruction et de traduction vont durant la dernière décennie du XIXe siècle se décupler avec le conflit régional autour de la Corée, enjeu d'un équilibre géopolitique pour l'Asie orientale. Le Japon redevenu impérial depuis 1868 se préoccupe de la présence de bannières mandchoues et du général hàn Yuán Shìkǎi au royaume feudataire coréen. Sous des prétextes fallacieux, ce Japon de l'ère meiji désormais ouvert aux étrangers déclenche en août 1894 la première Guerre sino-japonaise, en engageant sur la péninsule coréenne sa flotte modernisée par l'ingénieur français Louis Bertin (1840-1924). Rapidement, le général Lǐ Hóngzhāng, adversaire des Tàipíng, doit signer le 17 avril 1895 le traité de Shimonoseki avec le Japon victorieux, qui gagne alors l'île de Formose avec l'archipel des Pescadores, la presqu'île de Liaodong avec Port-Arthur, et l'indépendance de la Corée.

Cette défaite régionale de l'empire Qīng est perçue comme l'échec du mouvement des affaires occidentales impulsé trois décennies auparavant. Cependant, elle induit une puissante émulation entre le jeune empereur et la petite sinosphère galvanisée par une résistance extérieure menée par Sun Yat-sen (1866-1925), en exil avec sa jeune Société pour la régénération de la Chine. Sa vigueur s'exprime en trois injonctions – « *expulser les étrangers, ranimer la Chine, établir un gouvernement unifié* » –, avec un dissyllabisme destiné à être entendu oralement : la juxtaposition de deux sinogrammes synonymes autour des translitérations *étrangers* et *Chine*. Les étrangers, littéralement « *tartares à capturer* », *se pensent avec* le cuir et le tigre, la Chine, en revanche, par l'intégration de deux puissantes références civilisationnelles : centre et herbe (voir *Fig. 1*). « *Ranimer* » *est pensé* avec le cœur et le petit pas afin de « *revenir à l'état primitif de la plaine centrale ».* Ce processus dissyllabique soutenu par l'effet littéraire de l'antique « *parallélisme par contraste* » entraîne une fusion avec la Société littéraire pour renforcer la vertu d'humanité créée à Hongkong en 1892, dont le slogan incite à « *élargir la connaissance du peuple, aimer le pays consciencieusement de tout son cœur* ». Cette nouvelle rhétorique envers le peuple que les missionnaires instruisent, vise à repenser le contenu et l'expression littéraire de la *Bibliothèque accomplie*.

La Bibliothèque accomplie à repenser

Au regard du traité japonais, les réformateurs hàn impriment aussitôt une véhémence non seulement en reprenant l'essai fondateur de Féng Guìfēn, décédé depuis deux décennies, mais également en adressant une série de Manifestes directement au jeune empereur Guāngxù, en veillant à « *ne pas répéter plus de trois fois des caractères de même radical »,* car il peut faire *« crier les fantômes et pleuvoir du grain* », selon le *Cœur de la Littérature sculptant le dragon* du VIe siècle. Déjà, en 1188, Zhū Xī avait usé de ce droit pour son *Mémoire confidentiel*, daté selon les caractères cycliques et destiné à un Empereur chassé au sud par les ancêtres

Une mise en Etude (大學) de « l'extérieur des quatre mers »

大大大大
學學學學學學學學學學學學學學學學

Classique des monts et des mers 山海經
Zhuāngzǐ 莊子 (369-288) : le Zhuāngzǐ 莊子
Xǔ Shèn 許慎 (58-147) : Explication des pictogrammes et des idéogrammes 說文解字
Liú Xié 劉勰 (465-522) : Cœur de la Littérature et sculpture des dragons 文心雕龍
Zhū Xī 朱熹 (1130 -1200) : Manifeste scellé de 1188 戊申封事
Quatre Livres et cinq Classiques 四書五經
Encyclopédie de l'Empereur Yǒnglè 永樂大典, 1408
Dictionnaire de l'Empereur Kāngxī 康熙 詞典, 1716
Chén Mèngléi 陳夢雷 (1650-1741) : Collection illustrée de livres anciens et présents 欽定古今图圖書集成, 1726
Bibliothèque accomplie de quatre disciplines 欽定四庫全書, 1782
Lín Zéxú 林則徐 (1785-1850) : Protestation à la reine Victoria 折奏, 1839 ; Géographie des quatre continents 四洲志,1840
Wèi Yuán 魏 源 (1794-1857) : Géographie des pays maritimes 海国图志,1843
Féng Guìfēn 馮桂芬(1809-1874) : Protestation depuis le studio jiào bīn 校邠盧抗議,1860
Kāng Yǒuwèi 康有为 (1858-1927) : **Etude** des faux classiques forgés sous la dynastie Xīn 新學偽經考,1891 ;
Manifeste à l'Empereur, adressé par les candidats au doctorat上清帝二書, 1895 ; Evaluation des Classiques 孔子改制考,1897
Yán Fù 嚴復 (1854-1921) : De la rapidité des mutations du monde 論世變之亟 ; Aux origines de la puissance 原強 ;
Propos décisif sur le salut national 救亡決論 ; Réfutation de Hán Yù 翰愈, 1895
Zhāng Zhīdòng 張之洞 (1837-1909) : Exhortation à l'**Etude** 勸學篇,1898
Mǎ Jiànzhōng 馬建忠 (1845-1900) : Grammaire chinoise 馬氏文通, 1898
Statuts de la grande salle d'**Etude** 欽定學堂章程, 1902 ou Instauration de l'**Etude** en 1902 壬寅學制

Figure 3. Bibliographie chronologique (Ch.-M. Agnès).

des Mandchous (voir *Fig. 3*). Mais cette fois, en dehors de tout statut gouvernemental, un lettré provincial, un Cantonais, Kāng Yǒuwèi, ose après une tentative sur une *Interrogation des Classiques* solliciter la signature d'autres lettrés, douze cents candidats au doctorat. Ce deuxième texte, où « manifeste » est rendu par les six traits de l'outil « *qui sert à écrire pour rendre clair* », à la tête pensante du *dire*, sera complété d'un plaidoyer pour un système éducatif ouvert sur le monde avec la construction de voies ferrées.

La défense de ce droit à l'Instruction est reprise la même année, par le bilingue Yán Fù, fort de son expérience à l'Ecole navale de Fúzhōu, de ses voyages en France, dans quatre virulents Manifestes au titre évocateur : *De la rapidité des mutations du monde*, *Aux origines de la puissance*, *Propos décisif sur le salut national*, *Réfutation de Hán Yù*, Hán Yù (768-824), un défenseur de la littérature antique. Cette amorce de mobilisation sociale est renforcée en 1898, deux ans après le voyage du signataire du traité japonais, Lǐ Hóngzhāng, en Europe, à Paris, par l'essai d'un militaire- Lettré accompli Zhāng Zhīdòng fervent opposant à l'abandon de Formose. Intitulé *Pour une exhortation à l'étude*, « essai » *est pensé* avec le bambou, antique support d'écriture et nourriture du peuple (voir *Fig. 3*).

Ce temps fédérateur de Manifeste, tissage littéraire à dimension politique, se heurte à la trahison du général Yuán Shìkǎi, de retour de Corée, qui anéantit au bout de cent jours (11 juin-21 septembre 1898) le projet réformateur. L'impératrice régente Cíxǐ place à l'isolement l'Empereur à la Cité interdite, ordonne la décapitation de six lettrés, dont le frère du meneur qui fuit au Japon, tout juste pourvu d'une université ; il abandonne à Shànghǎi son prolifique Bureau de traduction et sa natte de soumission pour fonder, en toute liberté, la Société pour

protéger l'Empereur réformateur. Toutefois, émerge de ces heures tragiques une nouvelle institution pédagogique impériale, incorporant l'École des Langues étrangères fondée deux décennies auparavant. Sa calligraphie en cinq sinogrammes *Salle-grande-étude-professeurs-capitale*, où l'emploi de *Professeur* (*pensé avec* le turban) à la place de *Maître* (tête pensante du Bouddhiste, Taoïste ou Confucianiste) et de *grande salle* (*pensée avec* la terre), employée pour temple, église, dénote en cette fin de siècle une émancipation solennelle. Aux côtés de l'adjectif *grand*, lui-même tête pensante tracée en homme adulte de face, les bras tendus, le substantif *étude*, tracé par un enfant (tête pensante) au pied d'un autel surmonté de deux mains, manifeste une déférence et une durée. Cette nouvelle perspective pédagogique sera gravée au fronton de l'Institution impériale, en reprenant seulement la traduction littérale de *grande étude* prolongement de la « *petite étude pour devenir raisonnable* », en vigueur depuis l'Antiquité.

Ces deux sinogrammes (16 et 3 traits) aujourd'hui romanisés en deux syllabes chinoises accentuées, dà et xué, particulièrement répandus dans la littérature antique de l'Asie orientale, ~~est~~ forment un binôme indissociable voué à véhiculer tout le potentiel d'*universitas*, celui du bâtiment, d'une corporation, d'une pédagogie, d'une transmission en lien avec la pensée des Maîtres de l'Antiquité car il est aussi une référence littéraire. Ce binôme appartient à un corpus littéraire cité dans la *Bibliothèque accomplie* parmi les ouvrages de la première discipline, le magasin des Classiques, tous sauvés de l'autodafé du fondateur de l'Empire céleste en 221 avant notre ère. À l'origine titre d'un bref chapitre de l'important *Traité des rites*, il a été, à l'époque des nouveaux ordres religieux du XIIe siècle, extirpé pour devenir un Livre à part entière, préfacé par l'auteur du *Mémoire scellé de 1188*, Zhū Xī. Afin de contrecarrer l'essor du bouddhisme et du taoïsme, il transcrit définitivement une oralité de l'Antiquité diversement retransmise en une structure concise d'un millier de sinogrammes. Le message ainsi adressé au peuple, en dépit du prodigieux mouvement de traduction d'œuvres occidentales, est de ne pas se désengager du souffle canonique des textes civilisationnels qui ont forgé les concours d'une insigne minorité. Inconnu dans l'Europe médiévale, ce petit texte a été révélé au XVIe siècle par l'italien Matteo Ricci, traduit par les jésuites français au XVIIIe siècle et cité au XIXe siècle par « *grande science* » au *Musée des variétés littéraires* [4]. C'est dans cette mouvance que s'ouvrent en 1898 à Saïgon l'École française d'Extrême-Orient, et le musée d'Art asiatique Henri-Cernuschi (1821-1896) à Paris : dans cette ville, Mǎ Jiànzhōng, devenu bachelier et licencié en droit de l'École libre des Sciences politiques, a puisé des principes de base « *pour écrire clairement et de manière cohérente* », le mǎ shì wén tōng dont l'intéressante traduction littérale (ma-patronyme-littérature/civilisation-circulation) trace l'édition *princeps* d'une grammaire chinoise.

Cependant, au tournant du XXe siècle, cette effervescence marque le pas avec la révolte des Boxers conservateurs. En dépit de colossales indemnités imposées par l'alliance des huit nations victorieuses, désormais régies par un Bureau des Affaires extérieures, l'ébauche de la première université impériale de Pékin s'oriente vers une dimension nationale, projet impulsé par un proche de Kāng Yǒuwèi, l'insigne Lettré au carré de soie brodé de grues blanches, membre du comité des affaires d'éducation, Zhāng Bǎixī (1847-1907). Ce lieu définitivement

4. Fulgence Frenel (1795-1855), *Le musée des variétés littéraires. De l'Education chez les Chinois,* Paris, 1824, tome I.

libéré du ministère des rites, des concours, doit devenir un espace de débats, un espace à faire connaitre, à faire vivre, un lieu de diffusion de la culture, un lieu d'épistémologie. L'objectif est de surpasser l'Académie hànlín, en repensant les disciplines de la *Bibliothèque accomplie* du Lettré (tête pensante) pour devenir en trois sinogrammes « *Celui qui sait quelque chose de l'Occident, qui sait qu'à l'Ouest on pense autrement* », traduction littérale d'*intellectuel*, à l'origine d'une nouvelle strate sociétale. En se focalisant sur l'autonomie, il obtient des subsides pour poursuivre l'œuvre d'édition d'ouvrages scientifiques de traduction japonaise et souhaite recruter des enseignants dans ce milieu bilingue.

Ainsi, à la suite de la promulgation en 1902 de statuts impériaux mentionnant un enseignement mixte, advient en 1904 le premier système moderne d'éducation avec l'abandon de l'étude des Classiques au profit des sciences de l'Homme de l'océan d'Occident, en intégrant, outre les mathématiques, l'astronomie, d'autres champs disciplinaires dont la grammaire, la philosophie (étude de l'intuition *pensée avec* le soleil) et l'envoi de lettrés à l'étranger. Il faudra du temps pour évincer les pugnaces missionnaires de cet ambitieux projet pédagogique. La concession de Shànghăi accueille l'université jésuite Aurore (1903-1952) qui institutionnalise avec le jésuite Joseph Mă Xiāngbó (1840-1939), frère de Mă Jiànzhōng, l'enseignement du français et du latin.

* * *

À la suite de la percussion maritime de 1842, il s'est donc écoulé plus d'un demi-siècle avant la fondation de la première université de l'Empire céleste, à la fin de l'ultime dynastie des Tartares Qīng. Ce temps impensé de petit pas générationnels envers « *l'extérieur des quatre mers* », temps de pré-modernité, est le processus fondateur, dans une exigeante et perpétuelle création, notion éminemment taoïste, d'une nouvelle pierre angulaire, la première République de Sun Yat-sen. La nomination d'un tout Premier ministre de l'Éducation déploie l'envergure de ce champ pédagogique en un mouvement mixte travail-études pour tous. La Grande guerre, avec l'envoi au front ouest à partir de 1916 de « *travailleurs non soldats* », décuplera les énergies de la petite sinosphère francophile, aux multiples reflets, venue rejoindre notre *universitas* et la Société des Nations. Cette effervescence institutionnelle contribue aussi à la fondation du parti communiste dans la concession française de Shànghăi, à l'émergence d'une langue nationale le pŭtōnghuà (tout le monde-circule-parole), à l'expression d'une littérature moderne dite « langue blanche » – dénuée de toutes références classiques, mais emplie de marqueurs grammaticaux salvateurs –, puis à la création de département de littérature française. L'ère Máo Zédōng (1949-1976), où l'usage de la *Grande Étude* a subi de fortes tribulations avec la simplification partielle des sinogrammes dont celui d'*Étude*, réduit à huit traits, gommant ainsi toute sa puissance cultuelle voire scripturaire. Le mouvement des Cent Fleurs détourné en 1957, puis la révolution culturelle ont durablement perturbé l'enseignement supérieur, même après le rétablissement en 1964 des relations diplomatiques avec la France qui, en 1992, fait naître un Institut d'Asie orientale.

L'aube du XXI^e siècle voit la précieuse numérisation d'exemplaires sauvés de la *Bibliothèque accomplie*, objet de multiples recherches universitaires afin de toujours nuancer la translation. C'est toujours l'objectif du Collège de France, avec la chaire de l'Histoire intellectuelle de la Chine créée en 2008 pour Anne Cheng, deux siècles après la première chaire de langue

et littérature chinoises et tartares-mandchoues. Ce rayonnement institutionnel se diffuse par les prix créés en 2009 par l'ambassade de France : Prix scientifique Maurice-Courant (1865-1935) et Prix de la traduction et de l'édition Fù Léi (1908-1966). *Quand les âmes se font chant* se calligraphie aussi en chœur par François Cheng, prix de la francophonie et le dominicain coréen Kim en Joong, peintre de vitraux.

Séance du mardi 8 novembre 2022

Conférence de Michel LOUDE [1]

HISTOIRE PARALLÈLE DE DEUX HOMMES ILLUSTRES
Les industriels lyonnais Léo Trouilhet et Marcel Teppaz

La région lyonnaise est depuis fort longtemps un lieu propice au génie créateur, du XVIe siècle jusqu'à nos jours. Mais c'est aux XIXe et XXe siècles que le constat est le plus patent. Lyon fut le théâtre de multiples inventions qui ont changé la face du monde : Thimonnier, Jacquard, les frères Lumière, Berliet, Boiron, Visseaux, Mérieux, L'Homme & Clocher, Milliat-frères, Rhône-Poulenc, Voisin, Majorette, et tant d'autres encore [2]... Certaines entreprises ont disparu, d'autres ont évolué, d'autres encore sont nées, attirant vers Lyon et sa région rayonnement et prestige.

Deux industriels exceptionnels, deux créateurs qui ont fait rayonner le nom de Lyon dans le monde entier, peuvent continuer la liste de ces Lyonnais inventeurs : Léo Trouilhet, créateur du fer à repasser électrique, et Marcel Teppaz, concepteur du premier électrophone portatif.

Léo Trouilhet (1881-1969)

Le 3 décembre 1969 disparaissait l'une des figures les plus marquantes du monde industriel lyonnais : Léo Trouilhet, le président-fondateur de la firme CALOR, celui qui a révolutionné au XXe siècle les Arts ménagers. C'est à Moularès (Tarn), paisible petit village du Ségala à quelques encablures d'Albi, qu'il s'est éteint. Cette région verdoyante fut le berceau de sa famille et, sa vie durant, le lieu de sa villégiature d'été, lieu du ressourcement pour cet industriel menant une vie trépidante, l'endroit, plus tard, d'une douce retraite où put s'accomplir une passion : la peinture de chevalet.

Une jeunesse dynamique

Né le 23 avril 1881 à Rodez (Aveyron), Léo Trouilhet passa toute sa petite enfance et son adolescence à Moularès, élevé ainsi que son frère par la bienveillante Tante Lucie, qui a pris en charge les deux bambins pour pallier l'absence fréquente de leurs parents occupés par un négoce prégnant. Les études des petits Trouilhet sont menées tambour battant. À 16 ans, Léo rejoint l'École des Arts et Métiers d'Aix-en-Provence, puis poursuit son cursus à Paris, à Supelec (École supérieure d'électricité) ; son frère deviendra médecin et aura un rôle dans la société *Calor*. Léo Trouilhet avait senti que la « *Fée Électricité* » allait jouer un rôle déterminant dans le siècle qui s'annonçait, d'où le choix de ses études.

En 1900, le futur industriel a 19 ans ; doublement diplômé, il entre de plain-pied dans la vie active avec de précieux viatiques en poche. Une annonce attire son attention à Lyon : la Société Visseaux, qui a pour spécialité la fabrication des manchons à gaz, mais qui vient de se diversifier en fabriquant les premières ampoules électriques. Elle accueille avec intérêt le

1. Docteur ès lettres et écrivain, spécialiste d'histoire lyonnaise.

2. Cf. J.-L. Chavent : *Le Savoir-faire du département du Rhône,* édition Autre Vue, Lyon, 2004.

jeune ingénieur qui s'installe à Lyon, ville qu'il ne quittera plus. En 1913, deux ingénieurs, Gaston Deveau et François Bagneux, décident de mettre sur le marché un fer électrique de conception américaine. Le démarrage est très difficile. Sur ces entrefaites, la guerre de 14/18 est déclarée, ce qui brise les espoirs des deux précurseurs. En 1917, après trois ans passés sous les drapeaux, et avoir participé à l'expédition des Dardanelles, Léo Trouilhet, malade des fièvres, est démobilisé et réformé.

Il fait la connaissance des deux ingénieurs Deveau et Bagneux, quitte Visseaux, et fonde avec eux la société *Calor* avec le titre d'Administrateur, Co-directeur et Associé. Ensemble, ils relancent et améliorent le fer prototype de 1913. L'aventure peut commencer.

Chef d'entreprise à 36 ans

1917 : l'entreprise débute au pire moment de la Grande Guerre, l'année la plus terrible parmi les années terribles ! Néanmoins, la petite équipe installée rue Centrale ne se décourage nullement. Peu à peu, la production s'amplifie, quelques centaines de fers sont vendus. Léo Trouilhet, observateur avisé de son époque, la voit évoluer d'une façon irréversible. Il étudie le comportement des familles françaises dans leur vie quotidienne, et s'attache plus particulièrement au travail des femmes qui assument tous les rôles, à la maison, comme au sein du conflit, en remplaçant massivement les hommes enrôlés sur le front.

Au lendemain de la guerre, Trouilhet constate une véritable mutation sociale : la force des progrès scientifiques, qui galopent au début de ce XXe siècle et qui, malgré le conflit, poussent à des réalisations audacieuses, crée un avenir de plus en plus mécanisé, plus automatisé ; il doit apporter en particulier une facilité d'utilisation quotidienne d'objets ménagers, pour pallier la disparition des gens de service, cette domesticité encore si nombreuse avant la guerre. Bonnes à tout faire, palefreniers, laquais, valets, cuisinières, cochers..., vont progressivement disparaître du paysage national, emportés par le carnage de la guerre. Les objets fabriqués par *Calor* à partir de 1918 vont tendre à se substituer aux bras manquants.

Calor : une organisation sans faille

Toute réussite humaine repose sur deux principes de base : le premier est la personnalité du dirigeant, qui rejaillit sur l'ensemble de la structure sociale qu'est l'entreprise ; le second est l'organisation sans faille de ce lieu de production sans lequel rien n'est possible. Homme de grande rigueur, Trouilhet a su bâtir une solide organisation de travail fondée sur un management dynamique, rationnel, moderne et doté d'un souci constant d'humanisme, le bien-être de ceux qui font l'entreprise, les collaborateurs à quelque niveau qu'ils soient : « *Je ne suis rien sans vous, je ne suis qu'un chef d'équipe qui tire tout le monde vers le haut* [répétait-il souvent...]. *L'entreprise n'est rien sans ses employés.* »

Bien avant les lois sociales de 1936, le patron de *Calor* versait des primes pour les mariages, des allocations maladie, des allocations pour les retraites... : un management social dans le droit fil des patrons humanistes de la fin du XIXe siècle, les Chauchard, Boussicot ou Godin. Il célébrait avec ferveur la Fête du Travail le 1er mai, avec repas, remise de médailles, qui entretenait l'unité de l'entreprise. Il y avait aussi les Congrès annuels où l'on présentait les nouveaux modèles de la firme, les anniversaires... Ces rencontres étaient un moment de fraternité entre tous les personnels de l'entreprise. Un mensuel avec photos, articles, reportages, achevait de souder la famille *Calor*. De la même façon, les traditionnels arbres de Noël étaient un moment attendu par tous, petits et grands !

Le management dynamique et humain est porté aussi par une volonté constante d'innovation technique : la recherche est un secteur privilégié chez *Calor*. La créativité de ses ingénieurs a fait le succès de cette entreprise lyonnaise : de nouveaux produits chaque année à la conquête d'un public enthousiaste, créativité stimulante pour l'ensemble du Groupe ; une devise : « rendre les gens heureux en simplifiant les tâches quotidiennes ».

Une force de vente en avance sur son temps, des méthodes de vente révolutionnaires

Produire est une bonne chose, mais vendre est vital pour continuer l'effort de recherche, pour investir, pour faire de la publicité, payer les charges et les salaires. Léo Trouilhet était inventif dans tous les domaines, que ce soit pour concevoir de nouveaux appareils ou pour les vendre. Dans le domaine commercial, son inspiration fut l'Amérique, où il se rendit plusieurs fois. Pour une politique de vente agressive, le service commercial faisait feu de tout bois en ne négligeant aucun partenaire : quincaillers, des électriciens, des marchands de radio, de télévision, grossistes, grands magasins, foires (de Lyon, de Paris...), salons internationaux (Allemagne, Égypte...).

Calor est l'une des premières entreprises à mettre en place un système de vente sur catalogue, par correspondance. Vente également à domicile avec du matériel laissé sur place, mis en route par un démonstrateur : un porte à porte novateur et souvent gagnant.

Mieux encore : après 1945, *Calor* organise dans ses locaux ou chez des revendeurs des démonstrations de groupe, où sont conviées sur invitation des utilisatrices déjà équipées *Calor* ou en passe de l'être, des professeurs d'écoles ménagères... Ces séances festives, avec collation, sont un moment de communication où sont déclinées les performances des appareils de la marque. En même temps, des hôtesses questionnent les participantes – honorées d'être conviées par *Calor* –, notent leurs réflexions et *desiderata*, élaborent un compte rendu pour la Direction des ventes. C'est ce qu'on appelle une enquête d'opinion, une étude de marché sur le tas. Cette politique a un nom : « la stratégie de la séduction ».

Une autre force de la firme : la publicité

Au début du XX^e^ siècle, on se méfiait de la publicité. On pensait que, si un produit était de bonne qualité, point n'était besoin de publicité. Léo Trouilhet, une fois de plus visionnaire, a pensé le contraire : « *Comment peut-on penser qu'on vous achètera un produit si vous ne le faites pas connaître d'abord ?* ». Et de se lancer dans des campagnes d'affichage qui ont marqué l'histoire de la publicité.

Il engage, à partir de 1922, Georges Favre, le fameux créateur de « *la Petite Suzy* », véritable mascotte de la maison *Calor* pendant des décennies, déclinée non seulement sur de grandes affiches, mais aussi sur les catalogues de vente, les bons de commande, les notices techniques... *La Petite Suzy*, femme-enfant au comportement ingénu, avec son grand nœud dans les cheveux, repasse, aspire, cuisine avec aisance. Elle symbolise la paix retrouvée, la chaude ambiance de l'intimité du foyer. Un air nouveau souffle après la violente déchirure de 14/18. Femme moderne à la maison, elle est le modèle de la maîtresse du logis libérée des contraintes domestiques grâce à l'évolution technique. « Moins de travail, plus de loisirs », tel est le message lancé par celle que le patron de *Calor* appelait parfois « *Mademoiselle Calor* », ou « *Suzy Calor* ». C'est donc par le biais d'une publicité bien ciblée, d'une publicité de tous les jours, et par la grande qualité de ses produits que *Calor* a amplifié ses ventes, que la marque a traversé les océans, et qu'elle est devenue la meilleure référence française dans le domaine du petit électroménager.

Un grand patron aux champs

Léo Trouilhet, homme public, était reconnu par tous comme jouissant d'une forte personnalité, celle qui impressionne de prime abord ceux qui le rencontraient : une stature imposante, une rondeur, un regard direct et profond, une voix chantante du midi, des lunettes rondes et épaisses comme celles de Marcel Achard ; mais aussi, la concentration toute scientifique de celui qui réfléchit constamment, qui imagine, qui prévoit. Pour tous il est un chef d'entreprise responsable et respecté car on le savait généreux, dans le droit fil de ces entrepreneurs sociaux de la fin du XIXe siècle dont nous avons mentionné les noms plus haut, qui mettaient l'Homme au centre de leurs préoccupations, en opposition patente avec un capitalisme dur qui régnait depuis le début de l'ère industrielle... Voilà Léo Trouilhet tel qu'il a traversé son temps et fait l'admiration de ceux qui ont eu le plaisir de le fréquenter.

Un autre visage de Léo Trouilhet s'offre à nous : l'homme dans sa vie privée. Pour se délasser des soucis multiples occasionnés par la direction de son empire, Léo Trouilhet trouvait dans sa propriété de Moularès des ressources infinies. Fin dessinateur et photographe, il avait rencontré à Lyon le grand artiste peintre et sculpteur Jean Dulac (1902-1968), 1er prix de sculpture de Paris dans la classe de Paul Landowski, président de la Société lyonnaise des Beaux-Arts (SLBA) pendant plusieurs décennies. Sur la même ligne artistique, les deux hommes se sont voué une amitié profonde pendant toute leur vie.

Il avait créé *L'Académie de peinture* de Moularès où, l'été, étaient invités, en résidence amicale, les amis peintres lyonnais : Dulac père et fils, leurs épouses, Jean Couty... Tous s'égaillaient dans les champs et forêts avoisinantes pour peindre « *sur le motif* » cette nature enchanteresse du Ségala. Le président de *Calor* laisse une œuvre picturale importante inspirée par le Tarn, mais aussi par les horizons lointains du Maghreb lors de voyages avec des amis, dont Jean Dulac.

Moularès, lieu de son enfance, était au cœur de ses pensées. Il a souvent proposé des améliorations pratiques pour moderniser le village. Il avait des rapports fraternels avec les villageois qu'il connaissait tous par leur nom et prénom. Il aimait offrir aux bacheliers un rasoir *Calor*, aider les jeunes mariés, accompagner les départs à la retraite par un cadeau significatif. Pendant la dernière guerre, il fit envoyer des colis aux prisonniers de son canton, et fit de même pour les appelés de la guerre d'Algérie... Tout cela sans arrière pensée électoraliste. De ce fait, il fut toujours très respecté par la population qui saluait toujours respectueusement « Monsieur Trouilhet ».

La retraite

Il quitte la direction de son entreprise en 1958, après quarante ans de présence continue au sein d'une firme qu'il a su développer jour après jour, avec une forte volonté d'excellence. *Calor* est alors le n° 1 de l'électroménager : les couleurs de la France flottent sur tous les continents. Cette marque emblématique et respectée vaut à son fondateur d'être élevé au grade d'Officier de la Légion d'Honneur le 3 septembre 1958. C'est son neveu Maurice Trouilhet, ingénieur comme lui, qui prend les rènes de la firme, et qui la conduira pendant treize ans, de 1959 à 1972. Après quoi, *Calor* se rapproche du Groupe SEB (Société d'Emboutissage de Bourgogne, dont le siège social est à Écully), autre célèbre constructeur d'appareils ménagers connu dans le monde entier. Le mariage a eu lieu en 1972. Maurice Trouilhet restera directeur de *Calor* au sein du Groupe SEB jusqu'à sa mort en 1977. Aujourd'hui, la marque est toujours bien vivante aux côtés de Rowenta, Moulinex, Téfal, Krups, etc.

Partir

Le 3 décembre 1969, Léo Trouilhet s'éteint doucement dans sa maison de Moularès après une belle retraite de onze ans, au cours de laquelle il a beaucoup lu et écrit, voyagé, reçu de nombreux amis et exécuté des centaines de toiles. De grandioses funérailles eurent lieu dans son village. Deux avions se sont posés à Toulouse-Blagnac avec quelque deux cents personnes de l'entreprise.



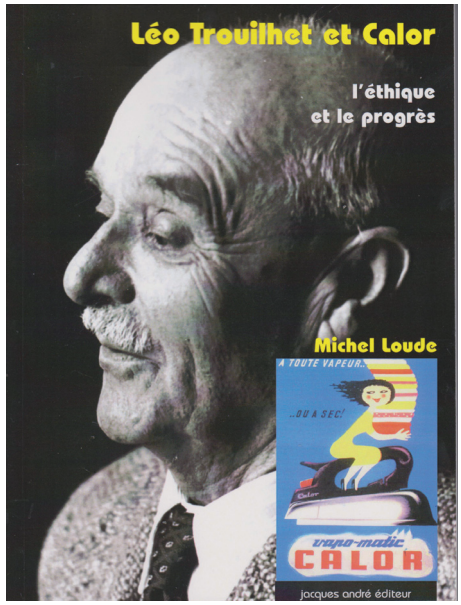


Figure 1. Couvertures des ouvrages de M. Loude consacrés à Marcel Teppaz (paru en 2006) et à Léo Trouilhet (paru en 2019).

Marcel Teppaz (1908-1964)

« *Faire son devoir d'Histoire, c'est dire comment les choses se sont passées* [...]. *Lyon n'est pas la même d'un siècle au siècle suivant, et, plus contrainte qu'allant de son plein gré, elle passe, sans fin, d'une originalité à une autre…* ».

Ainsi s'exprimait naguère l'historien Fernand Braudel [3] ; et pour ce qui concerne Lyon, la remarque est pertinente : notre cité n'en finit pas de nous étonner quant à l'originalité qu'elle affiche dans tous les domaines et principalement dans l'espace industriel qui a vu naître, depuis un siècle et demi, une quantité d'entreprises dont Lyon peut s'enorgueillir. L'une d'entre elles a connu une fulgurante fortune : la firme *Teppaz*, qui a fait de notre cité une des capitales de l'électrophone entre 1945 et 1970.

3. F. Braudel, *L'Identité de la France,* t. 1, *Espace et Histoire*, Arthaud-Flammarion, 1986, p. 290.

Une enfance et une adolescence dynamiques

Marcel Teppaz est né en 1908. Sa petite enfance se déroule sans histoire auprès de parents aimants. Son père, d'origine savoyarde, habite Lyon ; il possède une entreprise de réparation de machines à tisser, nombreuses encore en ce début du XXe siècle tant à la ville qu'à la campagne. Souvent le jeune Marcel, pré-adolescent, accompagnait son père dans ses tournées, et s'initiait ainsi au métier de tulliste. Cela lui plaisait : l'esprit vif, la curiosité toujours en éveil, le jeune garçon n'était heureux qu'en plein air, dans l'action, auprès des gens. Une personnalité forte s'esquisse. La fréquentation des adultes l'attirait plus que celle, futile, des petits camarades de son âge. De plus, très tôt, le jeune Marcel est attiré par la science mécanique, par tout ce que le siècle offre d'innovations merveilleuses : la mécanique, mais aussi ce qui tourne autour de l'électricité, des ondes, des sons...

Monsieur Teppaz père voyait d'un bon œil ce fils attentif, doué pour la communication et l'action : la relève serait vite assurée... Mais la vie n'est jamais droite et simple. À dix-sept ans, comme pour conjurer la disparition brutale d'une mère très aimée, Marcel part pour l'Italie du Nord rejoindre une entreprise textile ; il se fait apprécier de ses patrons qui souhaitent le garder le plus longtemps possible dans le Piémont. Il y reste quatre ans, puis rentre en France aussi subitement qu'il était parti. Il trouve un emploi de vendeur chez Ariane, société qui s'est spécialisée dans le négoce de l'électricité. Marcel Teppaz change totalement d'orientation, pressentant la fortune toute proche de la « *Fée Électricité* ». Un stage chez Visseaux confirme également cette orientation. Dans les deux entreprises, le jeune Teppaz se fait remarquer par ses résultats commerciaux spectaculaires. Ce faisant, il décide de ne pas rester plus longtemps au service des autres... et de créer sa propre entreprise pour « être le seul maître à bord ».

Chef d'entreprise à 23 ans

C'est rue Jarente, au cœur du 2e arrondissement de Lyon, qu'il s'installe en 1931 avec trois compagnons. La grande aventure peut commencer. Il vend du matériel électrique et des postes de radio. La jeune société progresse rapidement jusqu'à la déclaration de la Deuxième Guerre mondiale. Marcel Teppaz se souvient [4] :

> « *Nous étions tous, à l'époque, des industriels en herbe... Je rentrais du service militaire, je possédais une bonne formation de technicien-mécanicien, une aisance commerciale, je fondai donc une affaire d'assemblage de matériels de radio, d'amplificateurs, et de produits d'électricité. Ces derniers n'existaient pas en France, je les fis venir d'Amérique, les assemblais, et les vendais. Je proposais des postes de radio au porte à porte avec succès, le produit était porteur, j'étais aussi persuasif et tenace…*
>
> « *En 1939, je lançai une nouvelle affaire d'amplificateurs. Trente personnes avaient rejoint le groupe qui s'était installé dans des locaux plus vastes, rue Général-Plessier, toujours dans le 2e arrondissement*. »

Mobilisé, Marcel Teppaz est fait prisonnier, s'évade, regagne Lyon en décembre 1940, et rouvre son magasin. Mais l'ennemi lui interdit de fabriquer des postes de radio. C'est à ce moment qu'il a l'idée de mettre un moteur électrique sur un tourne-disque ordinaire : l'électrophone est en voie de naître...

4. Souvenirs communiqués par la famille Teppaz.

« *Malheureusement la guerre remit tout en question. La maison dut fermer ses portes. Lorsqu'elle les rouvrit en octobre 1940, il fallut repartir de zéro…, ce qui se fit difficilement. Les possibilités de travail étaient limitées. La ligne de démarcation nous gênait considérablement, de plus, les Allemands interdisaient la fabrication des amplificateurs, car il suffisait d'ajouter un oscillateur pour en faire un poste émetteur. Il fallait donc se lancer dans la construction d'un autre produit : ce fut le tourne-disque. Là également, on n'en construisait pas en France. Ils venaient tous d'Angleterre, de Suisse, ou d'Allemagne, et la guerre avait bloqué le marché. Malgré cela, fin 1941, sortait le premier tourne-disque Teppaz. Il était sans concurrent, on le prit au sérieux*. »

La guerre finie, il reprend donc son idée : il miniaturise la platine, et l'inclut dans une petite valise. Il obtient immédiatement un succès considérable auprès de tout public, principalement les jeunes... Sont proposés sur le marché les modèles *Oscar, Présence, Eco, Transit*, etc., qui eurent au cours des trois décennies 1950 à 1970 un succès planétaire : plus de trois millions d'exemplaires sont vendus grâce à la qualité des appareils, à un réseau commercial de première force, et à une organisation moderne du travail au siège social à la Croix-Rousse.

« *À la Libération, l'engouement pour le tourne-disque fut à son comble, et malgré nos efforts de production, nous n'arrivions pas à éponger le dixième de la demande.*

« *Cinq ans plus tard, c'était l'électrophone qui apparaissait. J'en créais un plus démocratique que celui de mes concurrents étrangers : il était portatif : une véritable révolution ! Il ressemblait à un bagage à mains. On l'appela le Présence. Il fut vendu à 500.000 exemplaires. Il fut suivi rapidement par le modèle Oscar qui, lui, fut distribué à des millions d'unités dans le monde pour faire danser la terre entière...* »

Ainsi, en quelques années, de 1955 à 1970, l'entreprise Teppaz va connaître succès sur succès. Cela a tenu à quelques paramètres fondamentaux :

1. les produits Teppaz sont nombreux, la gamme est étendue ;
2. ils reçoivent les apports de la technologie la plus avancée ;
3. la fiabilité est patente grâce à un contrôle constant de qualité ;
4. les produits Teppaz sont entièrement fabriqués par Teppaz sans l'aide d'aucun sous-traitant ;
5. la politique de vente est agressive, volontariste, et Teppaz est représenté dans le monde entier ;
6. l'époque est en osmose avec cette réussite : la musique se démocratise, le niveau de vie des « Trente Glorieuses » atteste un bien être retrouvé.

Enfin, Marcel Teppaz entraîne toujours plus loin, toujours plus haut, avec un souci d'excellence, son entreprise qui fait corps avec lui. Son autorité naturelle, son côté visionnaire, ses audaces techniques et commerciales ne pouvaient que faire de lui l'un des plus brillants dirigeants lyonnais d'après guerre. Sa fin brutale en août 1964, à l'âge de 56 ans, a abattu en plein vol une vie qui aurait apporté encore d'innombrables surprises.

Après lui, cette prospérité industrielle eut une fin tragique : d'abord à cause du décès prématuré du fondateur ; en 1964, une succession difficile va se mettre en place pour maintenir l'entreprise. Le coup fatal pour la firme sera la période mai-juin 1968. Une grève générale de deux mois va paralyser les exportations et de multiples factures seront impayées, ce qui va déséquilibrer les finances de l'entreprise. À cette déconfiture s'ajoute la faiblesse du service

de recherches chez Teppaz. Arrivent sur le marché les excellents produits fabriqués par les Japonais, devenus les incontournables spécialistes de la Hifi et autres inventions sur le son. *Teppaz*, resté sur la vague du succès de sa petite valise, n'a pas su évoluer assez rapidement. La chute est brutale : fin décembre 1971, une liquidation totale des établissements *Teppaz* est prononcée, et ainsi s'achève l'histoire d'une brillante entreprise qui, comme *Calor*, a fait rayonner le génie lyonnais au-delà des frontières.

Bien heureusement, avant le drame, Marcel Teppaz avait pu jouir des fruits de son labeur : cent onze pays ont été conquis par ses électrophones, ce qui lui valut l'Oscar de la meilleure entreprise française à l'exportation, récompense remise le 3 juillet 1962 par Valérie Giscard d'Estaing, alors ministre des Finances. Cette distinction sera de nouveau donnée le 7 octobre 1965 à l'entreprise, après la disparition du fondateur, pour de nouvelles performances à l'export.

Conclusion

Léo Trouilhet, par son génie créateur, peut s'enorgueillir d'avoir porté bien haut le savoir-faire français, et aussi d'avoir fait connaître la ville de Lyon jusqu'aux antipodes. L'histoire de la firme *Teppaz* s'inscrit dans la mémoire des Lyonnais, et rejaillit sur la ville. Trouilhet et Teppaz ont toute leur place dans le tableau d'honneur des industriels de notre région.

Léo Trouilhet et Marcel Teppaz ont de nombreux points communs : d'abord, beaucoup de vivacité d'esprit dès le plus jeune âge, pour l'un et l'autre, ensuite une observation aiguë pour comprendre et investir le monde qui les entoure, une volonté d'apprendre, une belle force de travail. En commun encore, le don inné du commandement, de l'organisation, de l'inventivité, le désir d'être les premiers dans leur zone de compétence en offrant au public des produits d'excellence, en ayant constamment le même regard fixé vers l'avenir. On ne sera pas étonné de constater que les deux industriels furent les champions de l'exportation.

***Sources** :*

– Archives personnelles.
– Archives prêtées par les descendants de la famille Trouilhet-Poix.
– Archives de la famille Mélinand.
– Archives de la société SEB.

Je remercie les historiens Max Assier et Henri Frier ; les conservatrices des Archives départementales du Rhône ; les conservateurs des Archives municipales de Lyon ; Monsieur Anselle, propriétaire actuel de la maison de Léo Trouilhet à Moularès, ainsi que les familles Trouilhet-Poix, Teppaz et Madame Coudeyre pour le prêt généreux de leurs archives.

.

Pour plus d'informations, voir nos ouvrages (*Fig. 1*) :

Loude (M.) 2006, *Quand Teppaz faisait tourner le monde,* éd. Jacques André/CEI, Lyon.
Loude (M.) 2019, *Léo Trouilhet et Calor. L'éthique et le progrès,* éd. Jacques André, Lyon.

Séance du mardi 15 novembre 2022

Communication de Jean-François DUCHAMP, *membre titulaire*

LES ORGUES DE LYON
En particulier celles de la cathédrale

« *Il n'y a pas d'orgues anciennes à Lyon. Alors qu'à Bordeaux, par exemple, on peut aujourd'hui encore admirer cinq instruments datant du XVIIIe siècle* ». Ainsi commence l'ouvrage de Jean-Marc Baffert sur les orgues de Lyon [1].

L'orgue à Lyon

La situation de l'orgue à Lyon est particulière. Pour la comprendre, il faut savoir que Lyon a une tradition organistique très récente, datant seulement du milieu du XIXe siècle. Pourquoi ?

Cette situation étonnait les visiteurs de passage. La même situation se rencontrait à la chapelle pontificale à Rome. Évidemment ceux qui avaient entendu les chœurs, instruments et orgue de la chapelle royale de Versailles ou des grandes églises parisiennes étaient surpris, et surtout déçus ! Cette situation tient au fait que l'Église de Lyon, dont dépendaient toutes les paroisses du diocèse du Rhône, mais aussi de la Loire – la création du diocèse de Saint-Étienne est récente (il a été érigé en diocèse le 26 décembre 1970, en la fête de saint Étienne) – pratiquait la liturgie lyonnaise, et celle-ci bannissait l'orgue. Jusqu'au milieu du XIXe siècle, dans la liturgie lyonnaise, seul le chant grégorien, parfois soutenu par le serpent (un instrument à vent), était de rigueur. Pas d'orgue et pas de chant polyphonique. Dans les années 1970 mon prédécesseur, le maître de Chapelle l'abbé Marcel Godard, avait pourtant trouvé dans les combles de la cathédrale un ouvrage des messes polyphoniques de Certon, de Passereau et d'autres, édité au XVIe siècle. Cet ouvrage était neuf : sans aucun doute s'agissait-il d'un cadeau au maître de chœur de l'époque, qui n'avait évidemment pas pu l'utiliser !

Les témoignages sont nombreux au XVIIIe siècle : « *Il n'y a dans l'Église de Lyon ni orgues ni musique. Les cérémonies se célèbrent avec une simplicité pompeuse, seulement avec un plain-chant majestueux* ». Le pape Benoît XIV (1740-1758) citait même la Primatiale des Gaules en exemple, en disant que l'illustre Église de Lyon était exempte de chapelle musicale et d'orgue. Les chanoines se faisaient un point d'honneur à chanter les offices par cœur, sans accompagnement. Certes, il y avait des garçons qui chantaient à la cathédrale, mais seulement le chant grégorien. Et par cœur aussi ! D'où cette épreuve pour intégrer le chœur comme petit clerc, la recordation, épreuve au cours de laquelle on vérifiait les aptitudes et la mémoire de chaque petit clerc ou clerjon, qui devait posséder toutes les antiennes de l'année liturgique. Ce qui a permis à cette particularité de durer est la haine farouche des Chanoines pour toute nouveauté. En 1768, quand l'archevêque de Lyon Mgr de Montazet proposa un nouveau missel – *Le Parisien accommodé au calendrier lyonnais* –, le Chapitre commença à

1. Jean-Marc Baffert, *Les Orgues de Lyon du XVIe au XVIIIe siècle*, 2 vol., édition L'orgue, 1974.

refuser poliment : « *Le chant parisien exige le secours de l'orgue, dont l'Église de Lyon n'a jamais voulu se servir* ». Voilà qui est clair !

La lutte entre le Chapitre et l'évêque va durer un siècle, et de manière véhémente.

Les Orgues anciennes de Lyon

Mais attention ! Cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas eu d'orgue dans le diocèse de Lyon. Oui, il y en a eu, et même plusieurs, et de bonne qualité ! Les églises et chapelles des ordres religieux n'étaient pas soumises aux exigences de la liturgie lyonnaise car elles ne dépendaient pas de l'évêque. Il semble que seuls les Chartreux aient suivi l'exemple donné par la Primatiale. Par ailleurs, il y a eu un instrument au *Temple du Change* en 1803, mais il est vrai que l'Église réformée ne dépendait pas de la Primatiale.

Parmi les instruments dont on a connaissance – mais sans pouvoir les entendre puisqu'ils ont tous disparu –, en voici quelques-uns.

Le Couvent des Jacobins [2]. Le Chapitre de Nuremberg réuni en 1405 mentionne que les jeunes profès devaient avoir un maître qui leur enseigne le chant et le jeu de l'orgue. Au cours du xvie siècle, des Florentins comme Thomas Gadagne embellissent l'église Notre-Dame-de-Confort – l'église des Jacobins, construite en 1240-1243 et détruite en 1816 – en ajoutant un orgue. Toujours dans cette église, il y eut en 1570 l'orgue de François des Oliviers, excellent facteur qui avait travaillé à Troyes. Après 80 ans de bon service, on pensa à un nouvel orgue par Sylvio Reynon. Mais cet orgue ne donnera pas satisfaction, c'est pourquoi on fit installer un petit positif de Jacques Morlet. On considérera aussi cet instrument comme non achevé.

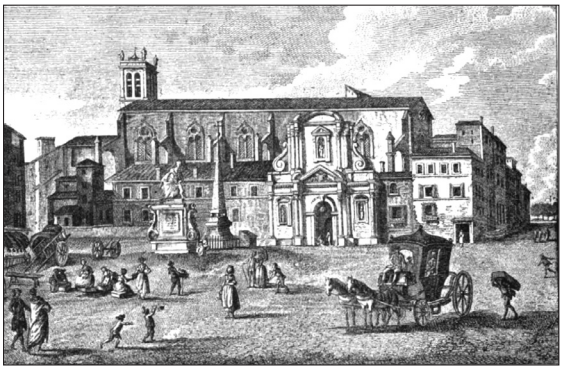


Figure 1. Le Couvent des Jacobins à Lyon (détruit en 1816).

On fit alors appel à Julien Tribuot, facteur d'orgue de Paris ; il avait été l'élève favori du grand Alexandre Thierry qui lui avait confié l'entretien de l'orgue des Invalides. Son chef-d'œuvre est sans aucun doute l'orgue de la chapelle de Versailles, qu'il construisit en collaboration avec Robert Clicquot. À Lyon, il prévoit de construire un « grand 8 pieds » de quatre claviers et un pédalier. En mai 1756, on procéda à un relevage (révision) qui fut confié au frère Isnard du couvent de Tarascon, celui qui construisit Saint-Maximin, et bien d'autres instruments à Aix-en-Provence, Nîmes, Carpentras, Malaucène, Paris, Avignon, Toulouse, Bordeaux... ; mais le seul qui existe encore aujourd'hui est celui de Saint-Maximin : autrement

2. Nom donné autrefois aux dominicains de France.

dit, une très grande perte pour les autres instruments. Et c'est Jean-Philippe Rameau qui vint de Dijon pour tenir l'orgue et même l'inaugurer en 1714. Il le joua peu de temps puisque, en 1715, il retourna à Dijon pour le décès de son père. La même année il revint à Lyon, mais il ne reprit pas son poste d'organiste qui était occupé. Il restera musicien de la ville et composera ses nombreux magnifiques motets. Comme le dit bien Jean-Marc Baffert, « *Ce que les iconoclastes révolutionnaires n'avaient pas osé faire fut entrepris au XIXe siècle par l'administration municipale : le couvent des dominicains fut entièrement rasé avec son église et son orgue* » (1) ; il n'en reste aujourd'hui que le nom d'une place publique : la place des Jacobins.

L'église Saint-François de Sales. Le premier est un orgue du facteur Callinet, de quarante-huit jeux sur quatre claviers et pédalier, construit en 1838. Mais c'est seulement en 1880 que le grand Aristide Cavaillé-Coll construisit le bel instrument que nous connaissons aujourd'hui (*Fig. 5*).

L'église Saint-Polycarpe. C'est un orgue d'Augustin Zeiger, de 1841. Il comptait quarante-six jeux sur quatre claviers, mais en compte trois aujourd'hui par suite des travaux du fils Zeiger en 1878. Hélas, en 1966, la maison Ruche électrifie l'instrument et déplace la console Laukhuff à gauche du buffet du positif. Un massacre... À quand une véritable restauration de ce magnifique instrument ? Edouard Commette en fut le titulaire jusqu'en 1904, date à laquelle il rejoignit l'orgue de la Cathédrale laissé vacant par le départ de Paul Trillat à Saint-François-de-Sales. Il faut dire que le curé de l'époque (dont on taira le nom) lui disait à la fin des offices alors qu'il jouait des œuvres de Bach : « *Quand aurez-vous fini vos exercices, Monsieur Commette ?* » Sans commentaire...



Figure 2. Édouard Commette.

Le couvent des Dames de Saint-Pierre (actuel musée des Beaux-Arts). Aux Terreaux, dans la chapelle du Couvent des Dames de Saint-Pierre se trouvait un orgue, aujourd'hui disparu.

L'église des Cordeliers (aujourd'hui Saint-Bonaventure). Le célèbre monastère des Franciscains dans lequel est mort saint Bonaventure, lors du IIe Concile de Lyon en 1274, était doté d'un orgue dans la seconde moitié du XVIe siècle. Malheureusement il fut détruit par les Huguenots en avril 1562. Une fois la paix revenue, on fit construire un orgue en 1593 par les Lefèbvre. Parallèlement, on note des organistes sans orgue : Poncet Amat, Pierre Ameil, Louys d'Avignon, Nicolas Bontemps et bien d'autres… Peut être jouaient-ils sur des instruments portatifs.

En 1789, la Révolution française fit disparaître la totalité des orgues lyonnaises. Quelques autres orgues existèrent, mais de moindre importance, dans des chapelles ou des hôpitaux. Citons l'orgue des *Grands-Augustins* : disparu ; l'orgue des *Célestins* : disparu. L*'orgue des Carmes* nous est connu par l'inventaire des meubles, reliques et ornements d'église que le notaire Pierre Popon dressa pour le baron des Adrets. Il y a en fait deux orgues, un grand et un petit. Que sont ils devenus ?

À l'église des *Cordeliers de l'Observance* (second couvent des Franciscains de Lyon), à peu près à l'emplacement du CNSMD (Conservatoire national supérieur musique et danse) de Lyon : orgue disparu.

À l'*Hôpital de la Charité* – dont il ne reste aujourd'hui que le clocher place Antonin-Poncet – , on a d'abord l'orgue de Sylvio Ramon de 1649, un petit instrument. Puis viennent les travaux de Jean Joyeuse en 1672. Enfin, l'orgue de Christophe Baley qui en fait une nouvelle construction en 1732. L'orgue a disparu en 1933 avec la destruction de l'hôpital (pour cause d'insalubrité).

Celui des *Pénitents blancs* a disparu lui aussi. L'*église Saint-Nizier* possédait certainement un orgue, à en croire un ouvrage publié à Lyon en 1561 par Simon Gorlier, *Les chansons et vaudevilles* » (malheureusement perdu), repris par François Joseph Fétis au XIXe siècle dans son dictionnaire de la musique [3]. En 1849, les facteurs Beaucourt et Voegeli fournirent à la paroisse un orgue, mais cet orgue fut démonté, puis remonté dans l'église paroissiale de Rully en Saône-et-Loire. Joseph Merklin plaça alors un nouvel orgue en 1885. Mais il est en attente de restauration. C'est un des plus beaux buffets de Lyon.

L'orgue de l'*Hôtel-Dieu* a disparu ; en 1576, Nicolas Seurat recevait 4 livres pour le remettre en état, et le serrurier Jean Clérault posait une serrure pour une porte menant aux orgues. On peut signaler encore l'orgue de la *Salle de concert de l'Académie aux Cordeliers* pour les œuvre profanes, ou la *chapelle des Jésuites de la Trinité* : l'orgue construit par Callinet de Rouffach a été acquis par Maître Grataloup, notaire à Saint-Chef (Isère), puis légué à l'Église par ses héritiers.

Il y avait à l'*Opéra* un orgue du facteur Hippolyte César Beaucourt. Il jouait encore en 1981, mais depuis, on ne sait pas ce qu'il est devenu.

Il y avait aussi à la *Salle Rameau* un orgue construit par Charles Mutin (1861-1931), héritier d'Aristide Cavaillé-Coll. Alors qu'il partait à la décharge, une famille l'a heureusement récupéré et installé dans une petite salle de concert à Samoëns en Haute Savoie. Un sauvetage réussi.

La cathédrale Saint-Jean

Puis vint l'orgue de la Primatiale Saint-Jean-Baptiste installé en 1841, mais avec seulement quinze jeux sur deux claviers. C'était un petit instrument, puisque les chanoines n'en voulaient pas ; de plus, à la Révolution, on avait détruit le jubé comme dans de nombreuses églises, et l'orgue se révéla rapidement insuffisant. Celui qui conduisit ce grand changement, pour ne pas dire cette petite révolution, n'est autre que Mgr de Bonald, qui fut l'archevêque de Lyon de 1839 à sa mort.

Né le 30 octobre 1787 à Millau, Louis-Jacques-Maurice de Bonald mourra le 25 février 1870 à Lyon. Il fit ses études au séminaire Saint-Sulpice, et fut ordonné pour le diocèse

3. François Joseph Fétis, *Biographie universelle des musiciens et bibliographie générale de la musique*, Firmin-Didot, Paris, 1866-1868

de Paris. Un tableau d'Ingres au musée du Louvre le représente comme jeune abbé en 1816 [4]. Passant par Besançon et Rome, il est nommé évêque du Puy, diocèse nouvellement restauré par ordonnance royale, puis il arrive comme archevêque de Lyon et primat des Gaules en 1839. Il est nommé cardinal le 1er mars 1841. En 1866, il publie un nouveau missel du rite lyonnais en conformité avec les directives romaines ; ce rite restera en vigueur jusqu'au concile Vatican II (1962-1965). Une des premières décisions de Mgr de Bonald fut l'installation de l'orgue car Lyon était la seule cathédrale française à n'en point posséder. C'est en même temps un geste très politique, car la nomination à ce poste était liée à la volonté de limiter les tendances gallicanes de l'Église de France, dont le primat était le prélat lyonnais. Se remémorant les belles liturgies parisiennes avec chœurs et orgue, il trouva la liturgie lyonnaise un peu triste et fade ! Contre l'avis du chapitre, il décida donc en 1841 d'installer un petit orgue à côté de son trône, dans le chœur de la primatiale : certes, pour ne pas heurter les chanoines, un orgue modeste d'une quinzaine de jeux, et à titre provisoire ! Il le paya même de ses propre deniers. Très diplomate !

En même temps, il fait renaître la maîtrise qui vivotait depuis la Révolution. Cette maîtrise est l'une des plus anciennes d'Europe, puisque sa création nous est connue par une lettre de l'évêque Leidrade à Charlemagne, dans laquelle il parle de sa création en 799. Mgr Stanislas Neyrat (1825-1913) lui donnera une grande *aura* entre 1861 et 1884. Ordonné prêtre le 22 décembre 1849 dans la primatiale de Lyon, Mgr Neyrat devint prélat de la maison de Sa Sainteté en 1887. Professeur, maître de chapelle et organiste à l'institution des Minimes (1848-1851), il fut ensuite maître de chapelle à Saint-Bonaventure (1851-1861) et à la primatiale (1861-1884). Chanoine titulaire de la primatiale en 1884, il devint en 1901 le doyen du chapitre primatial. Il voyagea beaucoup à travers la France, l'Europe jusqu'à Saint-Petersbourg, et même jusqu'en Asie. Il fut membre de la Société internationale *Guidonis Arctini Mediolani* (12 mars 1885), publia des recueils musicaux et des cantiques : en 1859, un ouvrage : *Adoremus* ; en 1877, des motets au Saint Sacrement et au Sacré-Cœur. Membre de notre Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon (de 1874 à sa mort en 1913), Mgr Neyrat consacra son discours de réception à la musique : *Faux-Bourdons de l'ordinaire de la messe et des vêpres* [5]. Mgr de Bonald fit venir de Paris Félix Danjou, qui fut organiste à Saint-Eustache de 1834 à 1840 et mourra en 1866. Le prétexte de l'installation de l'orgue fut le sacre de Mgr Rossat comme évêque de Digne, célébré en la cathédrale de Lyon le 14 février 1841 par Mgr de Bonald.

En 1904, Edouard Commette est nommé titulaire de l'orgue. Plus tard en 1927, par l'intermédiaire de de son élève Jean Bérard, il rencontre les dirigeants de la firme *Columbia,* désireux d'enregistrer de l'orgue. L'essai ayant été concluant, on fit de nombreux enregistrements, ainsi que des enregistrements de la Maîtrise alors dirigée par le Père Lachassagne ; on avait tendu des tentures pour améliorer l'acoustique très réverbérante. Le festival de Cannes a été créé le 1er septembre 1939, mais du fait de la guerre il ne commença qu'en 1946 ; et la *Columbia* marqua une étape à Lyon pour enregistrer Edouard Commette et faire une halte gastronomique ! Edouard Commette décède en 1967. À Notre-Dame de Paris, il y a eu cinquante organistes depuis la construction de l'orgue, à la primatiale de Lyon seulement sept organistes ! Mais l'orgue est bien plus récent.

4. Inventaire RF 1988-54, *Portrait de l'abbé de Bonald*, par Dominique Ingres, Rome, mai 1816.

5. Voir notice « Neyrat Stanislas (1825-1913)» par J.-F. Duchamp dans *Dictionnaire historique des académiciens de Lyon 1700-2017*, D. Saint-Pierre dir., éd. de l'Académie, Lyon 2017, p. 947-949

Les deux instruments de la Primatiale

Le Grand Orgue

Comme on l'a vu, en 1841 est installé un petit instrument de quinze jeux sur deux claviers et pédalier, à côté du trône de l'archevêque, au fond de l'abside. Il est réalisé par le facteur Daublaine et Callinet. On l'entendit pour la première fois le 14 février 1841 pour le sacre de Mgr Rossat. Puis la même maison construisit un orgue définitif, inauguré le 16 septembre de la même année : il était, bien sûr, trop petit pour l'immense nef de plus de 80 m de long.

En 1852, l'orgue est un peu agrandi et déplacé par la maison Ducroquet de Paris, comme le rappelle Lucien Bégule dans sa monographie sur la Cathédrale[6] : « *Par sa disposition l'orgue cachait à moitié la verrière absidiale, de plus il obligeait à reporter en avant le trône de l'Archevêque que l'on dresse au fond du chœur pour les messes pontificales* ». On éleva la façade du buffet en arrière des stalles du côté de la chapelle de la Sainte-Vierge, et le clavier fut rentré dans l'intérieur de l'instrument lui-même. Le buffet avait été exécuté par Bernard, sur les dessins de Pierre Bossan.

En 1860, une nouvelle intervention fut réalisée par la maison Merklin-Schütze. L'orgue comptait alors vingt jeux répartis sur deux claviers et pédalier. Après de nombreuses discussions, on se met d'accord avec le facteur Joseph Merklin pour la reconstruction d'un orgue plus important, de trente-deux jeux répartis sur trois claviers manuels et un pédalier. Le buffet est agrandi sur les conseil de l'architecte diocésain, M. Desjardins. La réception a lieu dans la cathédrale 15 avril 1875. Le titulaire en est Paul Trillat. L'orgue est toujours installé dans la chapelle de la Vierge, à gauche du chœur.

En 1881, on déplace la soufflerie de la sacristie Saint-Pierre à la chapelle Notre-Dame, et c'est Joseph Merklin qui réalise les travaux. En 1894, Joseph Merklin porte l'orgue à trente-huit jeux. On peut signaler que Paul Trillat démissionne en 1904 pour occuper le poste d'organiste à Saint-François-de-Sales. Il est remplacé par un jeune organiste de 21 ans venant de Saint-Polycarpe, Édouard Commette, qui tiendra l'orgue jusqu'à sa mort en 1967 ; il fut le premier organiste au monde à enregistrer de l'orgue. En 1921, Michel Merklin et Kuhn installent un nouveau sommier de positif et réalisent un tirage des jeux électro-pneumatique. La console est descendue dans les stalles, pratiquement au milieu des chanoines, qui pouvaient lire la partition du maître.

Edouard Commette aimait jouer des pièces de Jean-Philippe Rameau, né à Dijon, mais qui fut un temps organiste à Lyon. Problème : Rameau n'a pas écrit de musique pour l'orgue ; il devait certainement improviser. Commette prit des pièces de clavecin aux titres évocateurs : *La molette, La joyeuse, La boiteuse, L'entretien des muses, La poule*… Il cachait les titres originaux et les remplaçait par des titres comme *Méditation*, *Adoration, Recueillement*… Les chanoines lui disaient : « *Maître, votre prière est très recueillie !* » Je tiens cette anecdote de Joseph Reveyron, qui fut son élève et son successeur !

En 1925, on ajoute encore des jeux : l'orgue a alors quarante-trois jeux. En 1936, on réaménage le chœur de la Primatiale et, à cette occasion, l'orgue est transféré par Michel Merklin et Kuhn sur une tribune construite à cet effet dans le Transept sud. L'orgue est porté à cinquante jeux avec des dédoublements et des emprunts. On réalise une transmission électrique. Quelques travaux de relevage et de nettoyage se poursuivent en 1945, en 1963, puis un dernier relevage en 1974. On en profite alors pour ajouter encore quelques jeux !

6. Lucien Bégule, *La Cathédrale de Lyon*, coll. Petites monographies des grands édifices de la France, Paris, l880.



Figure 3. Cathédrale de Lyon : le grand orgue, après sa restauration en 2022.

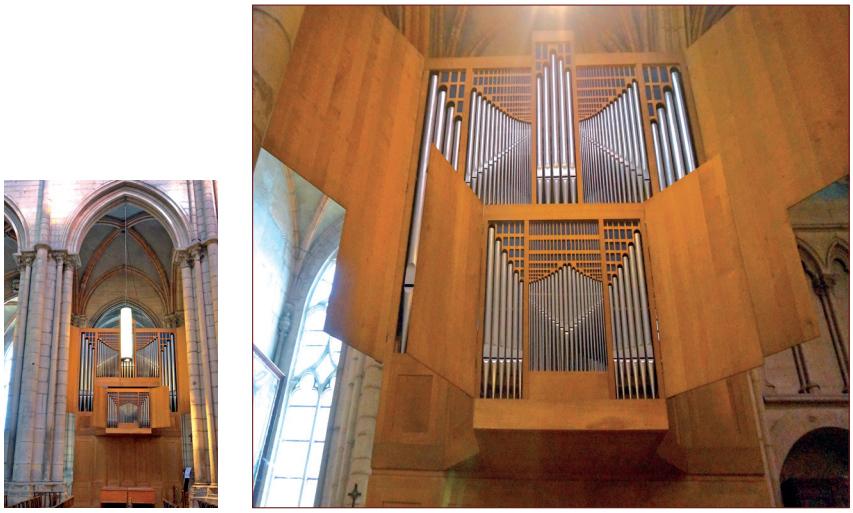


Figure 4. Cathédrale de Lyon : l'orgue Ahrend en 2022.

Ainsi cet orgue, c'est un peu la grenouille qui veut se faire aussi grosse que le bœuf !

En août 2003 c'est la tragédie ; par suite de la canicule, l'orgue devient muet. Il est alors temps de réfléchir à un nouvel emplacement et une reconstruction totale de l'instrument. En 2017, la DRAC Auvergne-Rhône Alpes envisage cette opération. Un cahier des charges est réalisé, et l'architecte donne son accord pour un nouvel emplacement entre les deux premiers piliers sud de la grande nef. À la suite d'un appel d'offre, la manufacture Pascal Quoirin est désignée en 2019, et les travaux peuvent commencer, par un démontage entier de l'orgue et du buffet emportés en Provence à Saint-Didier, près de Carpentras. Les travaux comporteront :

- la restauration du buffet de Bossan,
- la création d'une façade arrière dans le style de Bossan,
- la restauration des sommiers et des souffleries,

- la création d'une transmission numérique proportionnelle pour les claviers et les jeux,
- la création d'une nouvelle console mobile de quatre claviers et pédalier,
- la restauration de toute la tuyauterie de métal,
- la fabrication de compléments et de nouveaux jeux dont une chamade (tuyaux horizontaux),
- le montage et l'harmonisation sur le site.

L'orgue comporte actuellement soixante-huit jeux, dont quarante-et-un jeux réels. C'est un instrument entièrement repensé, mais qui conserve son caractère initial. L'ensemble du matériel d'origine Daublaine et Callinet est encore présent dans l'orgue ; le reste est du facteur Merklin de 1875 à 1936. Je cite Pascal Quoirin : *« L'objectif musical a été de créer un ensemble homogène et cohérent, tout en respectant les spécifications stylistiques propres à ces différentes factures »*.

L'orgue Ahrend

En 1994, j'alerte l'archevêque sur l'état des deux instruments, et je dis alors qu'il faut changer l'orgue de chœur, qui est à bout de souffle. Une occasion unique se présente : l'orgue de Jurgen Ahrend est installé à la cathédrale en 1996. Mais son histoire est plus ancienne. Il avait été construit pour l'église de la Réconciliation de Taizé (Saône-et-Loire) ; c'est une église moderne en béton (1961-1962), d'où le buffet prévu pour cette église. L'organiste était Jean Jaquenod, lui-même frère de la communauté, qui par la suite quitte la communauté pour aller en Suisse à Payerne. L'orgue va le suivre, mais passe quelque mois démonté et stocké dans une grange près de Mâcon.

Cet instrument comprend vingt-huit jeux, répartis sur deux claviers et demi et un pédalier. Les touches « blanches » sont en os, les touches « noires » en bois vieilli dans les marécages pendant plusieurs dizaines d'années. Quant au buffet, il est en bois de chêne vieilli 30 ans. L'orgue est entièrement mécanique pour les claviers et les jeux. La mécanique est exceptionnelle de légèreté. L'accouplement des deux claviers grand orgue sur positif est dit « en tiroir ». Les soufflets peuvent être actionnés manuellement, mais il dispose d'une soufflerie électrique pour faciliter le travail de l'organiste. La tuyauterie est en plomb, en étain, ou en bois longuement vieilli de grande qualité, fabriqué selon la tradition de la facture française. Sa conception est influencée par deux instruments exceptionnels de la facture française baroque, l'orgue du facteur Cliquot à Souvigny dans l'Allier, et l'orgue de Silbermann dans l'abbatiale d'Ebermunster en Alsace. C'est ce qui lui donne aussi le caractère d'un orgue de synthèse française et allemande, permettant de jouer Buxtehude, Pachelbel et Bach, mais aussi la musique espagnole et italienne.

Loin d'être une pâle copie d'orgue français, c'est avant tout une œuvre d'art originale et qui fera date. Jean Boyer (professeur au CNSMD de Lyon, hélas disparu trop tôt) en parlait comme d' « *un des plus beaux fleurons de la facture contemporaine »*, et le grand Michel Chapuis comme d' « *un instrument de grande classe, peut-être même le plus grand orgue de style français construit par un contemporain, le remarquable facteur d'orgue Ahrend* ». Quant à Pierre Perdigon, il le qualifiait d' « *instrument hors du commun* », et Louis Robillard, l'organiste de Saint-François, disait « *notre patrimoine orgastique s'enrichit d'un spécimen rare* ». Je pense que cela vous donne une idée de la valeur de cet instrument, qui est un très bon complément du grand orgue romantique et moderne. La cathédrale peut se réjouir de posséder deux très beaux instruments complémentaires, permettant de jouer tout le répertoire organistique.



Figure 5. L'orgue de l'église Saint-François-de-Sales.

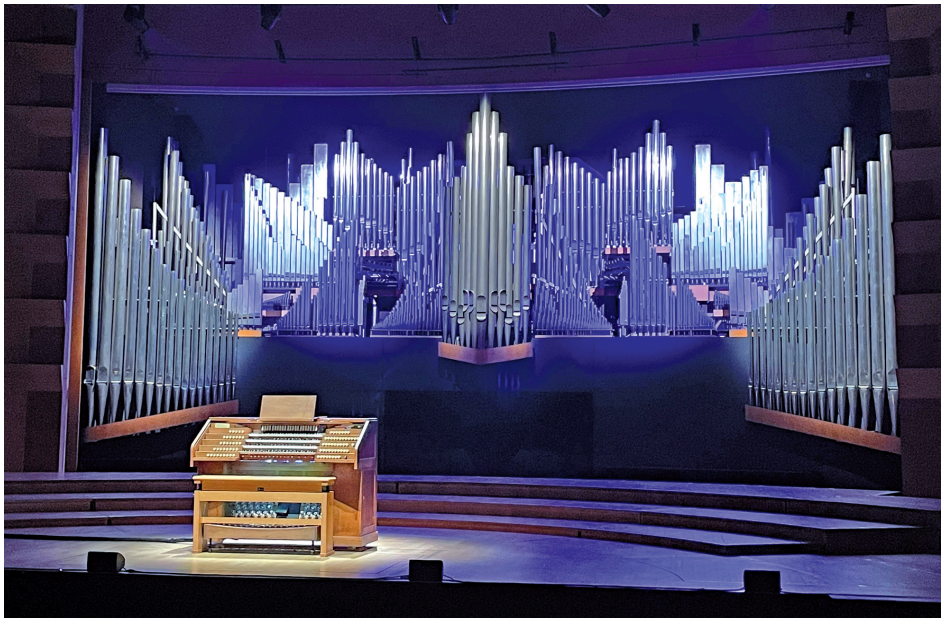


Figure 6. L'orgue de l'Auditorium de Lyon.

Quelques facteurs d'orgue

En complément, citons quelques facteurs d'orgue du XIX^e^ siècle à Lyon : Augustin Zeiger – qui a travaillé dans toute la France : à Marseille, Montélimar, Metz, Narbonne, Chambéry... –, Athanase Dunand, Joseph Merklin – puis Merklin & Cie, Charles Michel-Merklin, Michel-

Merklin-&-Kuhn... Joseph Merklin est d'origine allemande. Né à Oberhausen en 1819, il est naturalisé français après le conflit de 1870. Il s'intalle en Belgique puis à Paris, reprenant l'atelier Ducroquet, alors que les anciens ateliers Daublaine et Callinet sont en faillite. La guerre de 1870 le contraint à s'exiler en Suisse et, en 1872, il revient en France pour s'installer à Lyon, rue Vendôme. La manufacture s'appelle alors Joseph Merklin & Cie, les ateliers de Paris devenant une succursale. L'évolution du rite lyonnais va participer à la croissance de l'entreprise. Comme l'écrit Pierre Marie Guéritey [7], c'est à Lyon que Joseph Merklin (âgé de 65 ans) crée en 1884 le premier système fiable de traction électro-pneumatique, selon le brevet de Schmoele et Mols dont il avait acquis la licence exclusive. Il l'applique avec éclat en 1885-86 aux orgues de Saint-Nizier – instrument dont on aurait pu dire que c'est l'orgue du XXe siècle ! – ainsi qu'à l'orgue de Saint-Bonaventure. Le chanoine Condamin écrit à son sujet :

> « *Comme le faisait éloquemment remarquer, Messieurs, l'honorable président de votre commission, M. Bonnel, dans son savant rapport à l'Académie de Lyon sur le concours pour le prix du Prince Lebrun :* "le brevet d'invention de MM. Schmoele et Mols est à la disposition des facteurs italiens, belges, américains, comme il appartient en France à la Maison Merklin et Cie, et cependant aucun de ces facteurs n'a pu produire encore un orgue électrique. Mais grâce à notre intelligent compatriote et à son gendre Michel Merklin, cette fois, du moins, la France est arrivée première !" ».

Le titulaire de l'orgue était Léon Reuchsel, lui-même de souche allemande puisque son grand-père était chef d'orchestre au théâtre de Würzburg.

Un autre excellent facteur d'orgues de notre région encore en activité est Michel Jurine, qui travaille en France et à l'étranger, notemment en Asie.

En quelques années, Lyon est devenu une ville très riche en orgues de grande qualité. Il y a 30 ans Xavier Darasse, alors professeur d'orgue au CNSMD, était obligé de donner ses cours à Toulouse, à la surprise des Lyonnais qui n'avaient pas conscience de la médiocrité de leur patrimoine. Heureusement, tout a changé avec l'orgue Grenzig du Conservatoire, l'orgue Aubertin de l'église Saint-Vincent, bien sûr le Cavaillé-Coll de Saint-François (*Fig. 5*), mais aussi ceux des églises du Saint-Nom-de-Jésus et de l'Immaculée-Conception, ou encore de Saint-Pothin.

On rappelle aussi l'orgue de l'Auditorium de Lyon (*Fig. 6*), un magnifique instrument construit en 1878 par Cavaillé-Coll pour l'Exposition universelle de 1878 et la salle du Trocadéro, et transféré à Lyon en 1977 ; il a été restauré en 2013 par la manufacture d'orgue Aubertin . En dehors de Paris (Maison de la Radio et de la Musique), c'est le seul grand orgue de salle de concert en France.

Maintenant, Lyon a un bel avenir *ad multos annos*. Vous comprenez pourquoi la tradition est récente. Mais Lyon a rattrapé son retard. Et les archevêques, le chapitre de la Cathédrale et le Maître de chapelle Thibaut Louppe, qui m'a succédé en 2014, sont heureux des deux instruments de la cathédrale, dignes d'accompagner les grandes célébrations du diocèse.

7. Pierre-Marie et Michelle Guéritey, *Les Orgues du Rhône,* tome 1, *Les Orgues de Lyon*, collect. Inventaire national des orgues, éd. Comp'Act, 1992.

Jeudi 17 novembre 2022
Primatiale Saint-Jean-Baptiste

CONCERT D'ORGUE

Dans sa communication du mardi 15 novembre au Palais Saint-Jean (*supra*, p. 281-290), notre confrère Jean-François Duchamp, maître de chapelle honoraire de la cathédrale, avait présenté les deux orgues dont dispose aujourd'hui la primatiale Saint-Jean-Baptiste, le grand orgue récemment restauré, et l'orgue moderne Jürgen Ahrend (voir *supra*, p. 287, fig. 4). Deux jours plus tard, pour prolonger cette présentation, nos confrères Jean-François Duchamp et Gilbert Kirkorian, respectivement sur l'orgue Jürgen Ahrend et sur l'orgue Pascal Quoirin, ont donné à l'intention de l'Académie dans la cathédrale (*Fig. 1*) un concert dont on trouvera ici le programme.

Le grand orgue, l'orgue Merklin plusieurs fois réaménagé depuis le XIX^e^ siècle, et reconstruit ces dernières années par les ateliers Pascal Quoirin, avait été béni puis inauguré le vendredi 14 octobre 2022 par Mgr Emmanuel Gobilliard, évêque auxiliaire de Lyon, en présence de Monsieur Pascal Mailhos, préfet du Rhône et préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Le deuxième, l'orgue Ahrend, a été installé à la cathédrale en 1996.

L'Académie mesure le privilège exceptionnel de bénéficier de cet accès dans la cathédrale. En son nom, le président Georges Boulon a adressé ses remerciements à Mgr Olivier de Germay, archevêque de Lyon, ainsi qu'au père Patrick Rollin recteur de la cathédrale Saint-Jean, au titulaire de l'orgue Quoirin Monsieur Gabriel Marghieri, et au titulaire de l'orgue Ahrend Monsieur Guillaume Prieur.



Figure 1. Cathédrale Saint-Jean, l'auditoire académique du concert d'orgue du 17 novembre 2022.

PROGRAMME

Jean-François Duchamp, sur l'orgue Jürgen Ahrend

Gaspard Corrette (1670 ? – 1733 ?)
Extraits de la Messe du 8e ton :
Grand Plein Jeu pour le premier Kyrie.
Fugue sur la trompette.
Concert pour les flûtes.
Récit tendre pour le nazard.
Dialogue de voix humaine.
Basse de Cromhorne.
Dessus de Tierces par accords.
Fond d'orgue.

Jean-Sébastien Bach (1685 – 1750)
Deux mouvements de la Pastorale BWV 590 :
Allemande Andante.
Aria. Larghetto.
Concerto pour orgue d'après Antonio Vivaldi :
Premier mouvement Allegro.

Anonyme espagnol (XVIIe siècle)
Cancion. Para la cornete con el Eco.

Louis Nicolas Clérambault (1676-1749)
Extraits de la Suite du 2e ton :
Plein Jeu.
Caprice sur les Grands Jeux.



Figure 2. Jean-François Duchamp.

Gilbert Kirkorian, sur le grand orgue Pascal Quoirin

Jean-Sébastien Bach (1685 – 1750)
Passacaille et fugue BWV 582.

César Franck (1822 – 1890)
Prélude, fugue et variation op. 18 FWV 30.

Olivier Messiaen (1908 – 1992)
Extrait de la nativité du Seigneur :
IX. Dieu parmi nous.



Figure 3. Gilbert Kirkorian.

Séance du mardi 22 novembre 2022

Communication de Marguerite YON, *membre titulaire émérite*

UN PORT DE GUERRE PHÉNICIEN À CHYPRE *

Le port et les aménagements dont il est question ici se situent sur la côte sud-est de l'île de Chypre (*Fig. 1-2*). C'est le port de guerre construit vers 400 av. J.-C. dans la ville antique de Kition, aujourd'hui recouverte par la ville moderne de Larnaca. Les historiens anciens nous disent que Kition – un centre important de Méditerranée orientale – fut au IXe s. une cité phénicienne, colonie de Tyr, puis un royaume phénicien pendant plusieurs siècles (jusqu'à la conquête d'Alexandre à la fin du IVe s.), alors que le reste de l'île était de langue grecque. Mais aucun vestige de port antique n'avait été localisé jusqu'aux fouilles des années 1990.

La mission archéologique française de Kition à Chypre [1] a commencé en 1976 un programme d'étude de cette cité et de son territoire, en collaboration avec le Département des Antiquités de Chypre. La découverte d'un bâtiment portuaire exceptionnel construit vers 400 avant J-C. nous a amenés à nous interroger sur la place de cette cité maritime dans l'histoire de la Méditerranée orientale antique et dans les conflits qui l'ont marquée pendant plus de deux siècles.

Le site, la question du port de Kition

Le site de Kition est occupé de façon continue depuis plus de 3 000 ans, ce qui veut dire que la ville moderne de Larnaca recouvre l'espace urbain antique, et que les occasions de destruction se sont multipliées au cours des siècles. Ce qu'il en reste apparaît ça et là en pleine ville : plusieurs zones archéologiques importantes ont pu être identifiées, fouillées et protégées, par exemple les quartiers de *Kathari* ou de *Bamboula* (dont il est question ici), et beaucoup de restes des nécropoles ; mais en fait, c'est un peu partout dans la ville actuelle [2].

Dans la ville de Kition-Larnaca, le chantier de fouille du quartier dit « *Bamboula* » (c'est-à-dire, en dialecte chypriote, « *petite colline* ») est situé en pleine zone urbaine, à environ 400 m de la côte et du port modernes. Je passe sur l'histoire compliquée du site de *Bamboula*, et je me bornerai à rappeler deux épisodes fâcheux pour la conservation des restes antiques. L'un se place au Moyen Âge (sans doute vers le Xe s.) : une colline artificielle (une « motte castrale ») a recouvert les bâtiments antérieurs, pour la construction d'une forteresse destinée à surveiller la côte, à une époque où la piraterie sévissait partout en Méditerranée ; c'est le reste écroulé de cette colline qui est désigné localement sous le nom de *Bamboula.* L'autre épisode se place en 1880, lorsque les Anglais ont pris possession de l'île : les ruines alors

---

* *Le volume* Kition-Bamboula *VIII,* Le port de guerre de Kition, *par O. Callot, S. Fourrier & M. Yon, vient de paraître en juin 2022. Outre mes co-auteurs, je remercie vivement tous mes collègues de la mission française, grâce à qui la fouille puis la publication ont pu être menées à bien*.

1. Maison de l'Orient (université Lyon-2 – CNRS). Les fouilles de la mission française de Kition à Chypre (direction M. Yon 1976-2006 ; depuis 2006, direction Sabine Fourrier) sont financées par la Commission des fouilles et recherches à l'étranger du Ministère français des Affaires étrangères.

2. Voir une présentation générale du site et de son histoire dans Yon 2006.



Figure 1. Kition-Larnaca, Chypre.
Photo-satellite 2014.



Figure 2. Méditerranée orientale aux v^e-iv^e s. av. J.-C. (M.Yon).



Figure 3. Kition. Le site de Bamboula à Larnaca en 1976. Vers l'ouest.

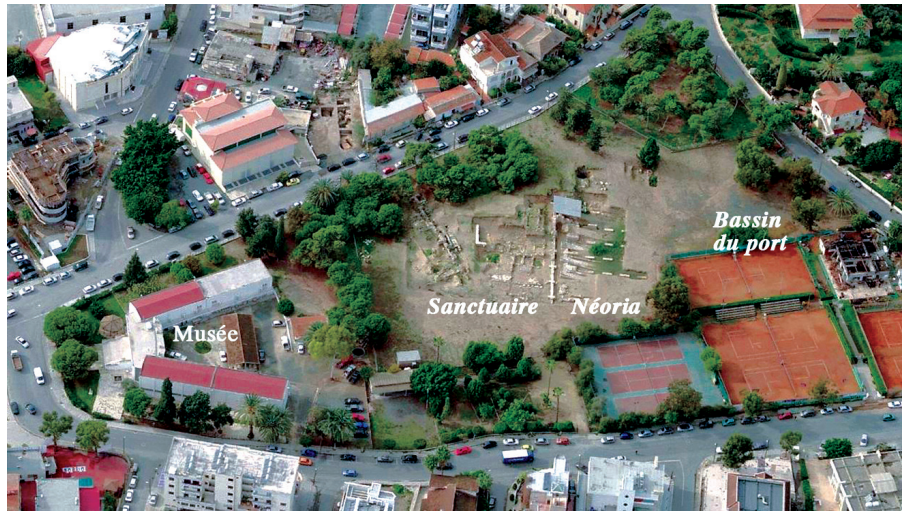


Figure 4. Kition. Le site de Bamboula à Larnaca en 2019. Vers l'ouest.

(Figures 2-4 : © Mission française de Kition)

considérables [3] de la colline de *Bamboula* ont été utilisées comme carrière par les autorités britanniques pour assécher les marécages infestés de moustiques qui entretenaient une malaria endémique.

Au XX^e^ s., le site a été protégé dans une sorte de jardin public (*Fig. 3*), assez abandonné quand nous avons commencé en 1976, lorsque Larnaca était une petite ville un peu endormie. Une partie était occupée par le très respectable *Tennis-club* de Larnaca, dont les terrains empiètaient largement sur l'espace archéologique (voir *Fig. 4*) ; mais en même temps, ils le protégeaient du développement immobilier du quartier qui l'entoure. En 1929, dans un rapide sondage, le Suédois E. Gjerstad [4] avait repéré à *Bamboula* un lieu de culte, mais sans le fouiller. Nous en avons repris l'exploration et dégagé les vestiges d'un sanctuaire consacré à des divinités phéniciennes : *Astarté* [= en grec *Aphrodite*], et *Melqart* [identifié en grec à *Héraclès*] protecteur de la cité [5]. Ce lieu de culte fondé au IX^e^ s., et resté en activité jusqu'à l'époque romaine, avait été totalement bouleversé vers 400 av. J.-C. par d'énormes travaux qui l'avaient surélevé de 3,50 m, sur un énorme remblai que nous devions expliquer. En poursuivant la fouille vers le nord (*Fig. 4*), nous avons commencé à découvrir un solide mur de pierre (1 m d'épaisseur) renforcé sur chaque face de puissants contreforts, puis des restes de constructions assez énigmatiques au premier abord. On a vu apparaître un système répétitif de rampes parallèles, en pente vers le nord. Elles étaient séparées par des rangées de petits murets qui paraissaient être des bases de piliers ; entre le grand mur et les têtes des rampes, un couloir permettait de circuler. Sur sa face Sud, le mur servait de soutènement à la nouvelle terrasse du sanctuaire, dont le sol avait été surélevé de près de 3,50 m, et les contreforts étaient noyés dans le remblai ; sur sa face Nord, c'était le mur de fond d'un grand bâtiment nouveau, dont le sol était en contrebas de la terrasse, et de ce côté, les contreforts étaient visibles.

Néoria et trières

Nous avons mis quelque temps à comprendre de quoi il s'agissait, mais des parallèles possibles avec des constructions en relation avec des bateaux sont pourtant apparus assez vite. Les restes architecturaux rappelaient les hangars destinés à abriter des trières, découverts à la fin du XIX^e^ siècle au Pirée, le port d'Athènes.

Les néoria du Pirée

Au bord oriental du port de *Zéa* (un des bassins portuaires du Pirée), I. Dragatsis et W. Dorpfeld avaient en 1885 partiellement fouillé ce qu'ils ont reconnu, à juste titre, comme des hangars à navires (*néoria*) composés de loges parallèles (*Fig. 5*), dont trois sur les dix qu'ils ont découvertes sont restées visibles [6]. En 1989, au bas d'un immeuble très banal au bord du bassin de *Zéa*, on pouvait en voir les vestiges, peu spectaculaires, mais très significatifs : au fond, un gros mur à contreforts appuyé à la pente de la colline, et au sol le haut de rampes parallèles alternant avec des lignes de bases de piliers (la suite est sous la rue et dans l'eau

3. Des gravures de cette époque, publiées en Angleterre dans l'*Illustrated London News* ou la revue *The Graphic*, montrent ces transport de terre et de pierres.

4. Dans le cadre de l'exploration archéologique systématique de toute l'île de Chypre, menée de 1927 à 1931 par la *Swedish Cyprus Expedition.*

5. Publié à Lyon en 2015 dans la série *Kition-Bamboula*, vol. VI, par A. Caubet, S. Fourrier, M. Yon.

6. Dragatsis, Dorpfeld 1885. En 1989, grâce au directeur du musée du Pirée, à qui je suis reconnaissante, j'ai pu avoir accès aux vestiges conservés au rez-de-chaussée d'un immeuble, sur le quai de *Zéa*.

du port !) ; la distance de ces rampes d'axe en axe est d'environ 6 m. Une maquette au musée de la Marina de *Zéa* restituait une construction faite de huit loges, séparées par des piliers soutenant une toiture (*Fig. 5*). Des inscriptions qui donnent les inventaires maritimes du Pirée apportent des précisions sur leur nombre et leur extension au IVe s. ; elles indiquent le chiffre de 196 de ces loges dans le bassin de *Zéa*, et de près d'une centaine dans les autres bassins de *Kantharos* et *Mounichia* (respectivement 94 et 82) [7]. En 2001, des archéologues danois ont repris les recherches dans le bassin de *Zéa*, et confirmé que les rampes se poursuivent sous l'eau ; le programme soutenu par la Fondation Carlsberg a localisé à *Zéa* et à *Mounichia*, aussi bien sur le quai que dans l'eau, d'autres traces de *néoria*, malheureusement très détruits par les travaux de construction des ports actuels [8].

Ces *néoria* étaient destinés à abriter les trières qui constituaient aux Ve-IVe s. la marine de guerre athénienne. Ce sont les restes des installations militaires des Athéniens construites à partir du début du Ve s. av. J.-C. et fortifiées par Thémistocle [9], devant la menace perse et au milieu des rivalités avec les autres cités grecques. Les ports du Pirée furent alors enfermés dans une fortification continue – c'est la définition technique du κλείστος λιμήν antique (« port fermé »), dont les les historiens précisent qu'une chaîne en travers de l'entrée interdisait l'accès – ; cette fortification était reliée aux « Longs Murs » (τὰ μακρὰ τείχη) voulus par Thémistocle vers 460 av. J.-C., pour protéger les quelque huit kilomètres de route reliant Athènes au Pirée.

La visite des installations de *Zéa* au Pirée met en évidence quelques caractères spécifiques des *néoria* athéniens.

1. Les hangars à bateaux dits *néoria* sont faits d'un système de longues loges parallèles juxtaposées – des cales –, qui abritent des rampes en pente vers l'eau du port, destinées à supporter des trières.
2. Le bâtiment est adossé à un mur de fond très solide, pour résister au poids des bateaux qu'on y accrochait après les avoir halés sur les rampes.
3. Dans les loges, les cales sont séparées par des lignes de bases de piliers, ce qui indique que les loges étaient couvertes ; les toiures ne reposent pas sur des murs, mais sur des piliers ou des colonnes, pour permettre au vent de passer et de circuler.
4. La longueur des rampes est d'environ 38 à 40 m, la largeur de chaque loge d'environ 6 m d'axe en axe, ce qui correspond à peu près aux proportions d'une trière.
5. Les hangars sont des unités architecturales composées d'un nombre variable de loges parallèles, généralement entre cinq et dix.
6. Le tout se trouve à l'intérieur d'un « port fermé », c'est à dire à l'intérieur des fortifications.

Au cours des Ve et IVe s., sur le modèle d'Athènes, beaucoup de cités côtières de Méditerranée, si elles en avaient les moyens, se sont peu à peu équipées d'aménagements

7. À l'ouest, le grand bassin de *Kantharos* – c'est le grand port commercial d'aujourd'hui – ; à l'est les bassins de *Zéa* (aujourd'hui *Pasalimani)* et de *Mounichia* (aujourd'hui *Microlimano),* réservés plutôt aux bateaux de plaisance et d'excursion.

8. Le « *Zea Harbour Project* » a débuté en 2001 à *Zéa,* et à *Mounichia* en 2006 ; voir « Chronique des fouilles en Grèce » en 2001 et 2002, *BCH* 127, 2003, p. 714.

9. Selon Thucydide (I, 93), Thémistocle trouvait l'endroit tout à fait adapté, « *avec ses trois ports naturels* » (voir note 7).

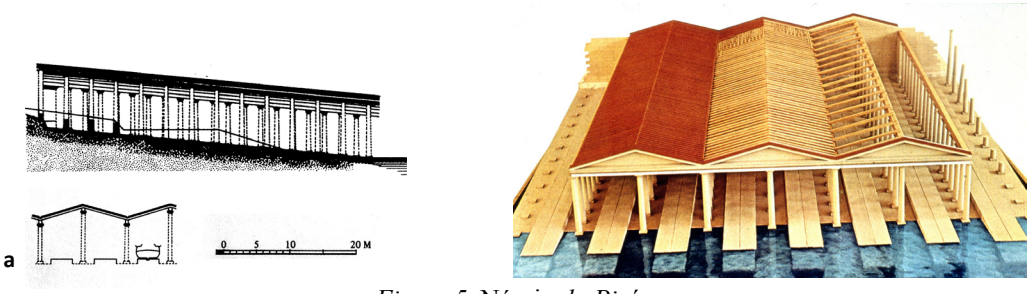


Figure 5. Néoria *du Pirée.*
a. Restitution d'une rampe, d'après Dragatsis, Dorpfeld 1885.
b. Maquette au musée de la marina de Zéa, 1989.



Figure 6. Néoria *d'Oiniadai.*



Figure 7. Néoria de *Kition.* (© Mission française de Kition)

semblables, abritant des hangars dont on a retrouvé des vestiges [10]. En Grèce, particulièrement spectaculaires sont les *néoria* d'Oiniadai (*Fig. 6*) – un petit port antique à l'entrée du golfe de Corinthe –, composés de cinq loges ; l'ensemble est encore bien conservé, puisque une partie du bâtiment n'était pas construite, mais creusée dans des falaises naturelles qui sont toujours là. Et c'est exactement ce que nous avions commencé à retrouver en 1988 à Chypre (*Fig.* 7), la falaise de fond étant dans ce cas un énorme mur (comme une falaise artificielle). Deux siècles plus tard, les impressionnants aménagements de l'île de l'Amirauté dans le port circulaire de Carthage comptent 220 loges (selon Appien, *Libyca*, 96, reprenant la description de Polybe).

La trière

Ces loges étaient destinées à accueillir des bateaux, mais pas n'importe lesquels : les dimensions ont montré qu'il s'agissait de trières, un type bien spécifique de navires de combat. Il n'est pas inutile de rappeler ce qu'était une trière grecque, et ce qui lui donne un rôle historique particulier.

La trière est un navire d'assaut à trois rangs de rameurs de chaque côté, mise au point à la fin du VI^e^ s. à partir de la *pentecontère* (« à cinquante rameurs »), et qui a fait la loi dans les batailles navales pendant deux siècles. Construite généralement en pin, elle se caractérise par ses proportions : une longueur de 38 m environ, sur 5,50 à 6 m de large, avec un faible

10. Loven 2012 ; cf. Blackman, Rankov 2013. À ce jour, sur les 37 sites de Méditerranée qui ont livré des vestiges (ou de possibles vestiges) de *néoria* des époques classique et hellénistique, Kition fait partie de la dizaine de sites considérés comme « remarquables », avec Apollonia de Cyrénaïque, Carthage, Cos, Le Pirée, Naxos de Sicile, Oiniadai, Rhodes(-Mandraki), le Sounion... : selon M.-C. Hellmann, *Bibliographie de l'architecture grecque*, 2015.

tirant d'eau d'environ 1 m. Elle est munie de deux mâts, car les déplacements hors combat se font de préférence à la voile (en fonction du vent). Il n'y a pas la moindre place pour une cargaison, des provisions ou des cuisines... Elle ne peut pas non plus assurer le transport de troupes pour un abordage – dont, au demeurant, la pratique n'a jamais cessé, mais avec d'autres sortes de navires – ; le déplacement de la flotte suppose en effet que les trières sont accompagnés d'autres bâtiments, pour transporter des soldats aussi bien que pour l'intendance. La trière porte uniquement : l'état-major (cinq ou six personnes), et le joueur d'*aulos* (une sorte de hautbois) pour marquer la cadence ; un équipage d'une douzaine de matelots pour les manœuvres (mâts, voiles, accostage...) ; les *épibates* : des soldats chargés de la protection (en principe quatre archers et dix *hoplites* : fantassins armés de lance) ; cent soixante-dix rameurs, répartis en trois rangées. Soit environ deux cents personnes.

En réalité, c'est la trière elle-même qui est une arme, car la technique de combat des trières c'est l'éperonnage : il ne s'agit pas de combattre au corps à corps sur le pont d'un navire, mais de faire couler le bateau ennemi, ou de briser les rames, grâce à l'éperon placé sous la proue [11]. Ce qui donne son efficacité à la trière, c'est sa rapidité, sa maniabilité, qui nécessitent que le bateau reste léger sur l'eau. Or au bout de quelques heures, le bois gonflé d'eau s'alourdit. Il faut alors tirer le navire hors de l'eau, le faire sécher dans un lieu aéré en profitant du vent : ce lieu, ce sont les hangars dont Athènes a entouré ses ports. Une flotte éloignée de son port n'a aucun endroit pour procéder à ce séchage et elle est mise assez vite en situation d'infériorité. Un passage de l'historien Thucydide, à propos de l'expédition désatreuse des Athéniens en Sicile, en donne une idée assez claire ; après sa défaite en 413, Nicias, le général athénien, s'exprime ainsi :

« [devant Syracuse, …] *nos navires depuis si longtemps à la mer sont gorgés d'eau* [...]*, il ne nous est pas possible de les haler à terre pour les faire sécher dans le courant d'air* (διαψῦξαι. [...] *L'ennemi est à la fois maître de l'attaque et plus libre que nous de faire sécher (*προξηρᾶναι) *ses vaisseaux* [...] » (VII, XII.3-5) ».

Car les Syracusains, à proximité de leur base et de leurs *néoria*, pouvaient renouveler leur stock de trières en état de marche, ce qui a mené à la cuisante défaite des Athéniens.

Pour mieux comprendre le fonctionnement et les performances de la trière athénienne antique, une association anglaise a été créée en 1985 pour reconstruire une trière d'après ce que l'on savait par les textes et par les recherches archéologiques [12]. La trière *Olympias* construite aux chantiers navals du Pirée est lancée en 1987. On y a mis des rameurs, et les essais de sprint à la rame atteignaient une vitesse de 10 nœuds (18,52 km/h) ; mais on a constaté que l'effort des rameurs ne peut être soutenu très longtemps, et qu'ils ont besoin de boire beaucoup ! Il faut donc supposer de la place au moins pour des réserves d'eau potable.

La fouille des *néoria* de Kition

À Kition, nous nous heurtions à deux difficultés principales. La première était le triste état des restes archéologiques, dû d'abord à la mauvaise qualité des matériaux : on manque de pierre de taille à Chypre, et, à l'exception du gros mur de soutènement au fond du bâtiment, la construction du bâtiment fait intervenir surtout des moellons, du mortier, du plâtre, du

11. Le meilleur exemple connu à ce jour est un éperon en bronze massif trouvé en mer près de Haïfa (Athlit), datant du IIe s. av. J.-C. : 465 kg, 2,25 m de long ; celui d'une trière des V-IVe s. devait être un peu plus petit, et peser environ 200 à 220 kg.

12. Financée par le banquier britannique Frank Welsh, sous la direction de deux historiens, J.S. Morrison et John F. Coates ; voir *Dossiers d'archéologie "Marine antique"* n° 183, juin 1993.

pisé, d'où sa fragilité, surtout en milieu humide et saumâtre. Et la situation dans une ville occupée sans interruption depuis plus de 3000 ans, les fouilles sauvages faites au XIX^e^ s. par des marchands d'antiquités, et surtout l'utilisation de la colline de *Bamboula* comme carrière par l'administration anglaise en 1890 aux dépens des vestiges archéologiques (voir plus haut), font que les restes de constructions sont dégradés, les murs étant parfois réduits à quelques blocs, ou même à de simples traces dans le sol.

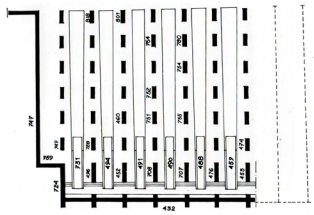


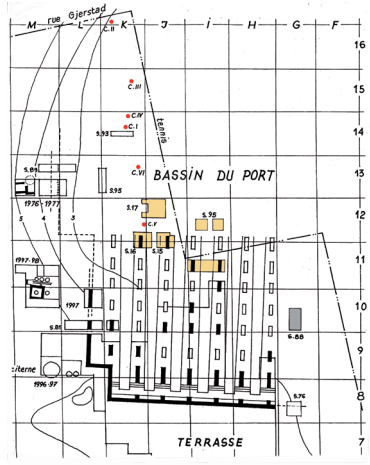
Figure 8. Kition. Nappe phréatique noyant les niveaux de fouilles (automne 1993).



Figure 9. Kition. Sondages en cours de pompage.







a. Vue d'ensemble. b. Schéma théorique (O. Callot). c. Plan de la fouille (O. Callot).

Figure 10. Kition. La structure du bâtiment des néoria.

(Figures 8-10 : © Mission française de Kition)

D'autre part, le sous-sol de Larnaca est occupé par une nappe phréatique saumâtre, qui apparaît dès qu'on creuse ; elle explique la présence des marécages qui ont obligé l'administration britannique à de gros travaux d'assainissement en 1880. L'altitude de la nappe est variable selon les années, mais elle est en moyenne de 1,50 m à 1,80 m au dessus du niveau de la mer. La fouille en extension devient vite tout à fait impossible : à mesure que l'on creuse, l'eau ressort et se répand, et le chantier se transforme rapidement en un vaste lac où l'on ne voit plus rien (voir la *Fig. 8* : en automne 1993, seulement 10 m de longueur de rampe sont au-dessus de la nappe ; les 30 m suivants sont sous l'eau.)

Il a donc fallu revoir nos méthodes de travail et la stratégie de fouille. Et pour commencer, on a choisi de fouiller en automne, lorsque le niveau de la nappe est le plus bas après la sécheresse de l'été. Pour le reste, la comparaison avec les installations du Pirée a dicté la poursuite du travail. Une fois admise l'hypothèse qu'on mettait au jour une construction du

type des *néoria* du Pirée – alternance de loges avec rampes et lignes de bases aux proportions connues (*Fig. 10* a) –, le plan était clair, et il a été facile d'établir un schéma théorique (*Fig. 10* b), à partir des éléments architecturaux qui apparaissaient au fond des sondages (*Fig. 10* c). Il y avait peu de chance que les rampes, maçonnées seulement dans leur partie haute, aient pu laisser des vestiges de la partie basse noyée et qu'on en retrouve des restes sous l'eau. En revanche, les lignes de murets servant de bases de piliers devaient avoir des fondations de pierre assez solides pour supporter une toiture, et ces fondations pouvaient être encore visibles. Il suffirait de faire des sondages aux bons endroits – c'est-à-dire dans l'axe des lignes de bases – pour en retrouver les restes éventuels. Le principe a donc été de procéder par petits sondages (*Fig. 9*) qu'il fallait vider chaque jour avec des pompes. Pour l'espace où nous pensions que se trouvait l'ancien bassin du port, qui ne devait pas présenter de restes de construction, une autre méthode a été de pratiquer des carottages dans le remplissage de ce bassin. Les analyses des échantillons ont été extrêmement précieuses et significatives. La collaboration efficace des archéologues et des géomorphologues a permis, en définitive, de découvrir exactement ce que nous cherchions.

Il a fallu plusieurs campagnes de fouilles pour repérer avec certitude la limite nord du bâtiment là où nous l'espérions, au bout de 38 m environ de longueur de rampes. Les analyses d'échantillons de sols prélevés contre le 7e pilier au fond du sondage S.15, avec confirmation dans le sondage voisin S.16 (*Fig. 9* et *10* c), ont été sans appel : là se trouvait le contact du bâtiment avec le niveau marin antique, le pilier étant construit à un niveau de plage, donc au ras de l'eau. On pouvait donc considérer comme acquis que l'on avait atteint la limite nord du hangar, qui correspondait au trait de côte et au bord du bassin portuaire.

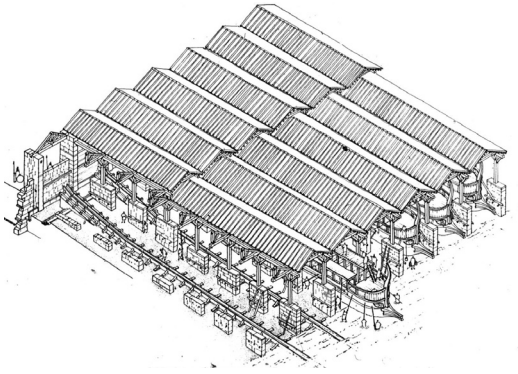
Restitution d'un bâtiment

On peut restituer avec vraisemblance le profil de ces loges (*Fig. 11*), faites pour accueillir des trières de type grec. Sept loges juxtaposées ont été identifiées, ce qui donne au bâtiment une largeur minimale d'une quarantaine de mètres d'Est en Ouest. La localisation des derniers piliers au nord confirme la longueur des loges construites – soit environ 38 m –, ce qui donne également la dimension Nord/Sud, et suggère l'aspect général du bâtiment à peu près carré qui bordait le bassin du port militaire de Kition. On peut même imaginer de quelle manière la trière manœuvrait pour entrer dans sa loge par l'arrière. Le faible tirant d'eau permet d'utiliser un bassin de faible profondeur – comme l'ont confirmé les carottages –, et les matelots étaient sans doute debout dans l'eau jusqu'à la taille pour assurer la manœuvre et faire pivoter la trière. Elle était ensuite halée sur sa rampe au moyen de treuils, puis fermement fixée au mur de fond. Il faut probablement imaginer beaucoup d'aménagements et de machinerie de bois, dont il reste des traces (par exemple des encoches et des mortaises rectangulaires ménagées dans les pierres des murs).

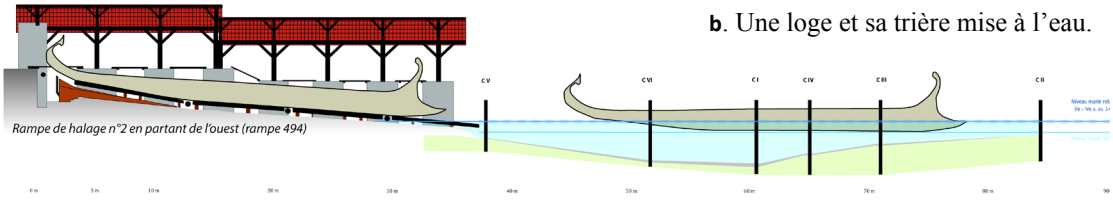
Les critères définissant les *néoria* de type athénien – voir plus haut – sont respectés.

1. On a les longues loges parallèles juxtaposées, les rampes en pente vers l'eau du port.
2. Le hangar est adossé à un puissant mur de fond (c'est en même temps le mur de soutènement de terrasse du sanctuaire).
3. Les loges sont séparées par des lignes de bases maçonnées qui supportaient des piliers (probablement en bois). Ces loges étaient couvertes de tuiles, comme l'attestent les nombreux fragments de grandes tuiles plates peintes en rouge qui ont été retrouvés.
4. La longueur des loges est d'environ 38 m, la largeur de chaque loge est de 6 m d'axe en axe : une loge est capable d'accueillir une trière de type grec.

5. Les sept loges constituent un bâtiment de proportions semblables aux hangars du Pirée (dix loges) ou d'Oeniadai (cinq loges).
6. Seul le critère du « port fermé » manque à Kition, et il reste à démontrer la présence des fortifications qui auraient protégé le bassin et les hangars. Jusqu'ici, l'emprise urbaine moderne de Larnaca nous a empêchés de les chercher, mais l'existence de fortifications est tout à fait vraisemblable. La suite des recherches permettra peut-être de le confirmer.



a. Le bâtiment à sept loges (O. Callot).



b. Une loge et sa trière mise à l'eau.

Figure 11. Kition. Proposition de restitution des néoria *au bord du bassin portuaire.*
(© Mission française de Kition)

On peut s'étonner de voir un bassin portuaire à 400 m à l'intérieur des terres. La baie de Larnaca a subi des modifications importantes, dues à plusieurs facteurs comme l'ont montré les géomorphologues qui ont retracé avec vraisemblance l'évolution de la ligne de côte depuis 3 000 ans [13]. Depuis l'Antiquité en effet, la côte s'est envasée et régularisée, à la fois par suite de l'évolution naturelle de la côte, par les variations du niveau de la Méditerranée, par les travaux modernes d'amélioration urbaine et la construction du port moderne. Mais des cartes et des gravures anciennes montrent que, près du site de *Bamboula,* il est resté longtemps une sorte d'étang, de pièce d'eau qui, aux XVIII[e] et XIX[e] siècles, était encore reliée à la mer par un chenal. Il apparaît par exemple sur une gravure de François Cassas au XVIII[e] s., et il est bien visible sur le plan de Larnaca dressé en 1880 par Auguste Dozon, le consul de France, pour le *CIS* I [14] . Aujourd'hui, toute cette zone est entièrement urbanisée, et recouverte d'immeubles et de rues à feux rouges et embouteillages.

Quoi qu'il en soit, il est assuré qu'un port de guerre a été construit à cet endroit vers 400 av. J.-C., et que sa construction a provoqué un bouleversement total de tout ce quartier portuaire de la ville antique.

13. Voir dans *KB* VIII les chapitres de C. Morhange, R. Dalongeville et J.-P. Goiran.
14. *Corpus Inscriptionum Semiticarum*, 1881 ; cf. Yon, Snyzcer 1991, p. 792, fig. 1.3.

Le rôle de Kition

La situation politique en Méditerranée orientale au début du IVe s.

L'existence d'un tel bâtiment amène à s'interroger sur la place de ce port dans l'histoire du monde méditerranéen antique, et dans les conflits qui ont marqué cette époque, des Guerres Médiques au temps d'Alexandre. On peut finalement se demander ce qui, vers 400 av. J.-C., a poussé le roi de Kition Milkyaton à entreprendre un programme de construction aussi élaboré et à investir dans de telles installations extrêmement onéreuses, entraînant de considérables transformations urbaines ? Il a fallu notamment, en effet, recouvrir un vénérable lieu de culte par un énorme terrassement et le réaménager 3,50 m plus haut. Les réponses sont de plusieurs ordres : on peut y voir un aspect technique et des aspects politiques et historiques.

Une première réponse, d'ordre technique, est liée à l'évolution du combat naval due à la trière de type athénien. C'est au début du Ve s., devant le danger que constituaient l'avance de Xerxès et des armées perses – danger aggravé comme je l'ai dit par les rivalités entre les cités grecques –, que les Athéniens ont perfectionné la trière pour en faire une arme redoutable, grâce à sa légèreté et à sa maniabilité, mais qui nécessitait des aménagements portuaires spécifiques. Elle a été rapidement adoptée par tous les autres puissances maritimes, pour son efficacité et ses résultats impressionnants.

Un autre point de vue est celui de la situation politique de Méditerranée orientale. Rappelons que, depuis le milieu du VIe s., après la disparition des empires babyloniens et assyriens, c'est la Perse qui exerce la souveraineté sur tout le Proche-Orient [15]. Au temps des Guerres Médiques, les petits royaumes qui bordent la Méditerranée orientale (= Phénicie, Asie mineure, Chypre, côte d'Égypte : voir *Fig. 1*) sont des vassaux qui paient un tribut au « Grand Roi », même s'ils jouissent d'une grande autonomie et frappent monnaie. Or le tribut que prélève le roi perse n'est pas seulement financier : c'est aussi une contribution militaire, et en particulier la fourniture d'une marine de guerre.

En effet, de quoi se compose la flotte des rois de Perse ? Pour arriver par mer jusqu'aux côtes de Grèce, Xerxès n'a pas transporté des navires depuis les plateaux d'Iran jusqu'à la Méditerranée, à travers la Mésopotamie puis le désert de Syrie, en franchissant les montagnes qui bordent la côte au Liban et en Palestine, ou en traversant l'Anatolie. Et comme il n'était pas question de passer par le sud en contournant l'Afrique..., l'explication est autre. En réalité, la flotte du Grand Roi perse en Méditerranée est composée de navires fournis par les royaumes côtiers tributaires. Prenons un exemple : au début du Ve s. la flotte de Xerxès en route pour Athènes comportait selon Hérodote (VII, 89-96) 1207 navires, venant de Phénicie, d'Égypte, d'Asie mineure, et bien sûr de Chypre [16] :

> « [...] *Phénicie : 300* ; *Égypte : 200* ; *Chypre : 150 ; Cilicie : 100* ; *Ionie : 100* ; *Phrygie : 100* ; *Carie : 70* ; *Éolide : 60* ; *Lycie : 50* ; *Pamphylie : 30* ; *Doriens : 30* ; *Cyclades : 17. Total : 1207.* »

En face, Athènes et ses alliés grecs alignaient à Salamine 378 navires envoyés par les cités grecques (Hérodote VIII, 44-48). C'est le temps où Thémistocle a fait construire des centaines de trières et aménagé les ports du Pirée, en les protégeant par des fortifications : le résultat en

15. Cyrus le Grand, de la dynastie des Achéménides, fondateur de l'Empire perse, régna de 559 à 530 av. J.-C.

16. Tous les auteurs donnent ce chiffre ou un chiffre approchant : Eschyle (*Perses*, 339) : 1 200, Platon (*Lois*, III, 699b) : plus de 1 000, Ctésias (*Persika*) : 1 000, Lysias (II, 27) : 1 200, Isocrate (IV-*Panégyrique*, 93) : 1 200, Diodore de Sicile (XI, 3, 7) : plus de 1 200, pour ne prendre que ces exemples.

a été en 480 la victoire de Salamine, où quelque 300 trières grecques ont triomphé des navires de la flotte perse, pourtant trois ou quatre fois plus nombreux.

L'état de l'île de Chypre

À cette époque (Ve-IVe s.), l'île est toujours partagée en petits royaumes. Au début du IVe siècle, les deux royaumes de l'ouest – Salamine et Kition –, très riches grâce à l'exportation du cuivre, agrandissent leur territoire aux dépens des voisins et sont devenus les puissances principales de l'île qui ne compte bientôt plus plus que sept royaumes [17]. Ils ont choisi leur camp : Salamine, « la plus grecque des cités de Chypre », a choisi de s'allier à Athènes, au nom d'une parenté mythique [18] ; Kition, fondation de Tyr, est comme les royaumes phéniciens du Levant une des bases maritimes importantes de la flotte du Grand Roi perse. Au tournant des Ve-IVe s., les péripéties de la compétition Kition-Salamine donnent lieu à une longue guerre de dix ans, la *Guerre de Chypre*, qui nous est relatée par l'historien Diodore de Sicile :

> « *Évagoras* [roi de Salamine...] *entreprit de s'approprier l'île tout entière. Il soumit certaines cités par la force, s'acquit les autres par la persuasion ; il établit donc rapidement son pouvoir sur toutes les cités, sauf sur Amathonte, Soli et Kition qui lui résistèrent par les armes ; ils envoyèrent des ambassadeurs au Roi de Perse Artaxerxès pour lui demander secours.* [...] *Ils promirent au Roi de l'aider à conquérir l'île...* » (XIV, 98,1-4).

Le Grand Roi perse intervient directement. La longue Guerre de Chypre se termine en 392 par une double bataille – navale et sur terre – qui met aux prises les Salaminiens, alliés d'Athènes, et les Kitiens dont le port est la base logistique de la flotte perse. Selon Diodore :

> « *Après leur victoire sur mer, les Perses rassemblèrent à Kition leurs deux armées* [= armée de terre et flotte] *: ils en firent leur base de départ pour aller mettre le siège devant Salamine et ravager la cité, à la fois par terre et par mer*. » (XV, 4).



a. Kition. Base inscrite en phénicien, 392 av. J.-C. (musée de Larnaca).



b. Monnaie de Démétrios Poliorcète, victoire de Salamine en 306 av. J.-C.



c. Victoire de Samothrace, (musée du Louvre) restitution proposée en 1880.

Figure 12. Trophées de victoires navales.

Un Trophée de victoire en 392 *(Fig. 12)*

Une autre découverte (fortuite, au cours de travaux d'urbanisme à Larnaca) faite à Kition en 1990 a confirmé l'importance et l'intérêt de ces installations. C'est un grand bloc (*Fig.12* a) de calcaire taillé (1,23 × 1,01 × 0,48 m), dont la partie supérieure montre l'arrachement d'une statue (perdue) ; les faces latérales sont polies et devaient être visibles ;

17. Au lieu des dix royaumes vassaux dont les rois d'Assyrie Esharaddon puis Assourbanipal donnaient la liste deux siècles plus tôt : *Kition-Bamboula* V, nos 39 et 40.

18. La cité de Salamine de Chypre revendique une filiation athénienne directe : elle aurait été fondée par le héros Teucros, venu de l'île athénienne de Salamine ; revenant de la Guerre de Troie, il se serait arrêté et établi à Chypre, donnant le nom de sa patrie à la nouvelle cité.

à l'arrière, deux mortaises en queues d'arondes montrent que ce bloc était la partie antérieure d'un monument étroit et allongé. Il porte une assez longue inscription en phénicien [19] ; les critères épigraphiques confirment une date au début du IVe siècle. Le texte dit qu'il s'agit d'un « *trophée* », érigé après la double victoire que le roi Milkyaton a remportée « *sur mer et sur terre* », sur ses ennemis (= les Salaminiens) alliés aux Paphiens, rappelant très exactement les batailles de 392 dont parlait le texte de Diodore cité plus haut. La flotte et l'armée qui combattent pour les Perses sont donc bien celles de Kition.

On peut aller plus loin dans l'interprétation et proposer de compléter le monument. Le texte utilise le terme *TRPY*, inconnu jusque-là en phénicien, transcription du mot grec *τρόπαιον* (« *trophée* ») : c'est un terme technique qui désigne un monument d'un type particulier célébrant une victoire. Pour commémorer une victoire navale, un schéma bien connu pendant deux ou trois siècles dans le monde grec représente la proue d'un navire de guerre, sur laquelle se dresse une statue de Victoire ailée jouant de la trompette. Un bon exemple à Chypre est représenté sur une monnaie (*Fig .12* b) de la fin du IVe s., célébrant une victoire de Démétrios Poliorcète à Salamine de Chypre en 306, sur Ptolémée (au moment des guerres des successeurs d'Alexandre pour s'assurer la domination de Chypre). Un exemple de monument assez bien conservé se trouve sur l'agora de Cyrène (côte de Lybie), mais le plus célèbre est au Louvre : la *Victoire de Samothrace* ; une reconstitution proposée en 1880 lui redonne une tête et des bras, et une trompette (*Fig. 12* c). C'est un monument de ce type (sans doute plus modeste que celui de Samothrace !) qu'on peut imaginer à Kition, et dont il ne reste que l'inscription. D'après le texte, le trophée est érigé « près de la mer », à l'endroit d'où est partie la flotte victorieuse, c'est-à-dire probablement dans le port de Kition.

Et nous voilà revenus au port de guerre dont il était question aujourd'hui.

L'interprétation de ce bâtiment des *néoria* – qui sont parmi les mieux conservés de Méditerranée – a permis de préciser les données de la topographie urbaine, mais elle met aussi en évidence un moment-clé de la situation internationale très compliquée en Méditerranée orientale vers 400 av. J.-C. La construction des *néoria* de Kition retrouve sa place dans un contexte historique et politique qui déborde largement les affaires intérieures chypriotes.

RÉFÉRENCES

Blackman (D.), Rankov (B.), 2013, *Shipsheds of the Ancient Mediterranean*, Cambridge Univ. Press.

Dragatsis (I.Ch.), Dorpfeld (W.), 1885, [*Ekthesis peri ton en Peiraiei anaskaphon*], *Praktika*, p. 64-68.

Kition-Bamboula V : M. Yon, 2004, *Kition dans les textes,* Paris.

Kition-Bamboula VI : A. Caubet, S. Fourrier, M. Yon, 2015, *Le sanctuaire sous la colline*, Paris.

Kition-Bamboula VIII : O. Callot, S. Fourrier, M. Yon, 2022, *Le port de guerre de Kition,* Lyon.

Loven (B.), 2012, *The Ancient Harbours of the Piraeus* I,1, *The Zea Shipsheds and Slipways*, Monographs of the Danish Institute at Athens 15, 2 vol.

Yon (M.), 2000, « Les hangars du port chypro-phénicien de Kition », *Syria* 77, p. 95-116.

Yon (M.), 2006, *Kition de Chypre*, *Guides archéologiques de l'Institut français du Proche-Orient*, no 4, Paris.

Yon (M.), Sznycer (M.), 1991, « Une inscription phénicienne royale de Kition (Chypre) », *Comptes Rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, p. 791-823.

19. Yon, Sznycer 1991 ; cf *Kition-Bamboula* V, p. 201, n° 1144.

Séance du mardi 6 décembre 2022

Communication de Jean-Marc GOHIER, *membre correspondant*

LE MYTHE DU CONTINENT AUSTRAL AU XVIII[e] SIÈCLE

Une lettre de Pierre Poivre

Le contexte historique

Nous sommes à la fin du règne de Louis XV, qui va mourir le 10 juin 1774. À l'issue de la guerre de Sept Ans, par le traité de Paris de 1763, la France a perdu ses principales colonies d'Amérique (Canada) et ses implantations en Inde. Les Indes – Inde et Asie du Sud-Est – et la Chine sont des enjeux stratégiques pour les puissances européennes (France, Angleterre, Pays-Bas, Espagne). En 1750, il existe encore des zones blanches à la surface du globe : l'intérieur de l'Afrique, l'Amazonie, le grand Sud Pacifique ainsi que les zones polaires.

L'Académie de Lyon se réunit pour sa première session de l'année le 12 janvier 1773. L'abbé Mongez en est le directeur, et Marc Antoine Claret de Fleurieu de La Tourrette le secrétaire général de la classe des Sciences. Pierre Poivre, académicien, est Intendant des Isles de France et de Bourbon de 1767 à 1772 ; il quitte Port-Louis 20 octobre 1772 et arrive à Brest le 26 mai 1773.

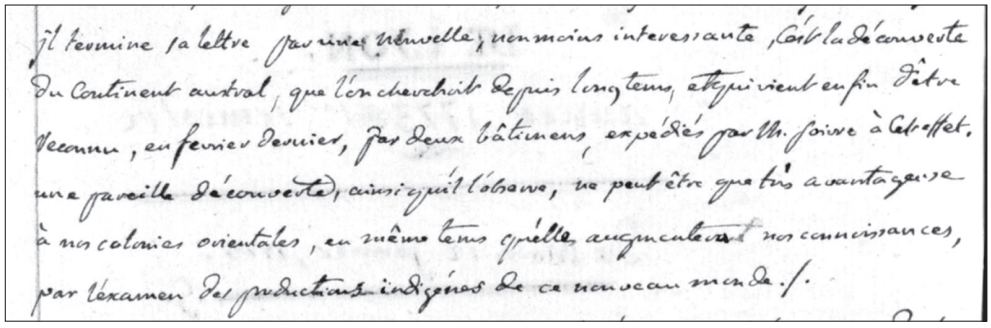


Figure 1. Registre ASBLA 1773-1775, page 2 (détail).

La lettre de Pierre Poivre lue à l'Académie

La séance du 12 janvier 1773 nous livre une information étonnante. Lisons le compte rendu :

« [...] *M. Delatourette a présenté, de la part de M. l'abbé Rozier, quatre nouveaux volumes de son journal de physique ; il s'est chargé des remerciements de l'Académie. Le même secrétaire a fait la lecture d'une lettre de M. Pierre Poivre, notre confrère, dans laquelle il rend compte des nouveaux succès qu'ont les Muscadiers et les Girofliers, dont il a introduit la culture dans les isles de France et de Bourbon ; afin d'assurer et d'étendre ces succès, M. Poivre a fait publier, dans ces isles, une instruction sur la manière de les planter et de les cultiver. Il en adresse un exemplaire à l'Académie, comme son tribut dans la partie dont il est chargé.*

« *Il termine sa lettre par une nouvelle non moins interessante, C'est la découverte du continent austral, que l'on cherchoit depuis longtems, et qui vient enfin d'être reconnu, en fevrier dernier, par deux bâtimens, expédiés par M. Poivre à cet effet. Une pareille découverte, ainsi qu'il l'observe, ne peut être que très avantageuse à nos colonies orientales, en même tems qu'elle augmentera nos connoissances, par l'examen des productions indigènes de ce nouveau monde.* » (*Fig. 1*).

La lettre originale de Pierre Poivre a été vraisemblablement écrite au printemps 1772, alors qu'il était Intendant des Mascareignes. À la lecture du texte deux questions se posent : de quelle expédition s'agit-il, et en particulier quelle nouvelle terre a été découverte ? et que recouvre cette notion de « *continent austral* », ce « *nouveau monde* » qui génèrerait « *des productions indigènes* » ? Nous savons qu'un voyage de découverte du continent austral a été mené par Yves Joseph Kerguelen de Trémarec. Après avoir fait escale à l'Isle de France en aout 1771, il découvre le 12 février 1772, dans le sud de l'océan Indien, ce qu'il croit être le continent austral. Il nommera ce territoire la « France australe », nous le connaissons aujourd'hui comme l'« archipel des Kerguelen ». De retour à l'Isle de France le 18 mars, il fait part avec enthousiasme de sa découverte à Pierre Poivre, qui l'a aidé dans l'armement de ses navires.

Nous reviendrons plus en détail sur le déroulement de cette expédition et sur son retentissement. Intéressons-nous tout d'abord au concept de continent austral.

Le mythe du continent austral [1]

Le continent austral, un concept venu de l'Antiquité

Pour la pensée pythagoricienne, reprise par Aristote, il existe un équilibre entre les deux hémisphères d'une terre sphérique. Un continent austral, au climat tempéré à froid, existe dans la partie sud. Il équilibre la masse des terres émergées de la partie nord (Europe et Asie). Cet *Antichtone* est habité par les êtres humains (*Antipodes*).

Chez les Romains, Pomponius Mela (Ier siècle apr. J.-C.) imagine que l'île de Taprobane (Sri-Lanka) est la pointe septentrionale du continent austral. Macrobe (Ve siècle apr. J.-C.), dans le *Commentaire au Songe de Scipion* de Cicéron, établit une cosmographie (*Fig. 2-3*) qui sera reprise par le Moyen-Âge. Ce continent austral est alors imaginé peuplé d'êtres fantastiques, les sciapodes (*Fig. 5*) [2].

Les grandes découvertes maritimes des XVIIe et XVIIIe siècles

Elles font évoluer la vision géographique sans remettre en cause le mythe. Ainsi, prenons deux exemples.

Tout d'abord, la pointe de l'Amérique latine.

En novembre 1520, Magellan (1480-1521) reconnaît le détroit auquel son nom sera donné. La Terre de Feu, au sud, est alors considérée comme partie du continent austral. Jacob Le Maire aperçoit le cap Horn en janvier 1616. En 1624 on s'aperçoit que le cap Horn est une île. Le continent austral est alors figuré plus au sud.

1. Selon les époques et les auteurs : continent austral, *terra australis incognita, Magellanica* ou *Magallanica.* Par sa redécouverte des textes antiques à partir du XIIe siècle, le monde chrétien reprend le principe d'une « *terra australis incognita* ».

2. Être fantastique possédant une jambe unique terminée par un pied gigantesque, à l'ombre duquel (du grec σκιά : « *ombre* ») il peut s'abriter du soleil.



Figure 2. Cosmographie de Macrobe, manuscrit, XII^e siècle.
Les terres émergées – terres tempérées en bleu, terres froides en jaune – sont représentées symétriquement dans les deux hémisphères, séparées par un océan en rouge.



Figure 3. Cosmographie de Macrobe, édition imprimée, Brescia, 1485.





Figure 5. Représentation d'un sciapode.
Détail du manuscrit *Beatus (Fig. 4)*.

Figure 4. Beatus*, manuscrit, cathédrale de Burgos de Osma, XII^e siècle*
L'hémisphère nord est à gauche, le continent austral à droite, avec un sciapode *(Fig. 5)*.

La zone Pacifique sud

Cristovao de Mendonça aborde sur la côte nord-ouest de l'Australie en 1522. Le territoire nommé Java Major, ou Grande Jave et Beach par les Hollandais, fait partie de la *terra australis incognita*. Au début du XVII^e siècle, la Compagnie hollandaise des Indes est très active dans la région. Le territoire prend le nom de *Hollandia Nova* ou Nouvelle-Hollande. En 1642 le Néerlandais Abel Tasman reconnaît la Tasmanie (Terre de Diemen) et aborde la côte nord de la Nouvelle-Zélande. La Nouvelle-Hollande et la Terre de Diemen ne sont plus intégrées au continent austral, alors que la Nouvelle-Zélande est supposée en faire partie.

Les cartes géographiques en sont l'illustration. De 1550 à 1590, sous l'impulsion de riches marchands, une école réputée de cartographie existe à Dieppe (*Fig. 6*). Destinées au commerce, mais aussi aux rois de France et d'Angleterre, les cartes sont établies par des navigateurs. Leur diffusion est restreinte. À la fin du XVI^e siècle, les cartographes hollandais prennent le relais en assurant une grande diffusion de leurs travaux (*Fig. 7-8*).

À la fin du XVII^e siècle, le globe de Coronelli (*Fig. 9*) offert à Louis XIV est représentatif des connaissances qui ont évolué. La Nouvelle-Hollande est détachée du continent austral (même si la côte est reste inconnue), mais la Nouvelle-Zélande en fait partie.



Figure 6. Cosmographie universelle, *Guillaume le Testu, pilote royal du Havre et navigateur au long cours, 1556.* BnF.



Figure 7. Theatrum Orbis Terrarum, *1595, Abraham Ortelius (1527-1598).*

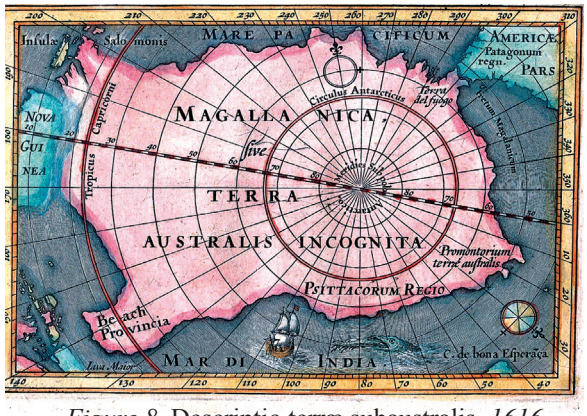


Figure 8. Descriptio terræ subaustralis, *1616, Petrus Bertius (1565-1629).*



Figure 9. Globe terrestre de Vincenzo Coronelli, 1683, BnF.

Par ailleurs, le mythe donne libre court à l'imagination et va générer des utopies romanesques. Le continent austral est alors le prétexte pris par des auteurs qui y développent des sociétés idéales. Ainsi Gabriel de Foigny (1630-1692), dans *Les Avantures de Jacques Sadeur* (1676), imagine une société égalitaire avec des habitants de la « Terre australe » hermaphrodites (*Fig. 10*). Denis de Vairasse (1630-1695), dans Son *Histoire des Severambes* parue en 1677, décrit un monde idéal régi par un communisme autoritaire (*Fig. 11*).


LES AVANTURES
DE
JACQUES SADEUR
DANS LA DECOUVERTE
ET LE VOYAGE
DE LA
TERRE AUSTRALE:
CONTENANT
A AMSTERDAM;
Chez DAVID MORTIER, Libraire,
à la Mappe-Monde.
M. DCC. XXXII.

Figure 10. Gabriel de Foigny, Les Avantures de Jacques Sadeur*, 1676.*


HISTOIRE
DES
SEVERAMBES,
LA TERRE AUSTRALE.
Nouvelle Edition, corrigée & augmentée.
A AMSTERDAM,
Chez HENRY DESBORDES.
M. DCC. XXXIV.

Figure 11. Denis de Vairasse, Histoire des Severambes*, 1677.*



Figure 12. Chronomètre de marine, Pierre Le Roy, 1766.

À partir de 1750 les choses s'accélèrent. Dans les années 1750, la navigation en haute mer progresse rapidement pour atteindre l'apogée de la marine à voile : d'une part grâce à l'amélioration de la construction navale et des navires, et aussi par la possibilité de mieux calculer la position en pleine mer, en particulier la longitude. Ceci est rendu possible par le développement de deux méthodes : celle des astronomes qui, par l'observation des astres, permet des calculs de position plus précis – expédition de Bougainville –, puis celle des horlogers qui, par l'invention du chronomètre de marine (*Fig. 12*), assure la lecture du temps fiable sur les navires, quelle que soit leur position – expéditions de Cook et de La Pérouse.

Dans les années 1770 deux nations, la France et l'Angleterre, explorent les meilleures routes maritimes vers les Indes et la Chine. En 1750, le sud de l'océan Indien et du Pacifique reste pour les Européens un « territoire du vide ». Pour la majorité des géographes de l'époque, les îles du Pacifique déjà découvertes ne peuvent être que l'insularité qui annonce une masse continentale, la *terra australis incognita*, à l'image des Antilles qui annoncent le continent

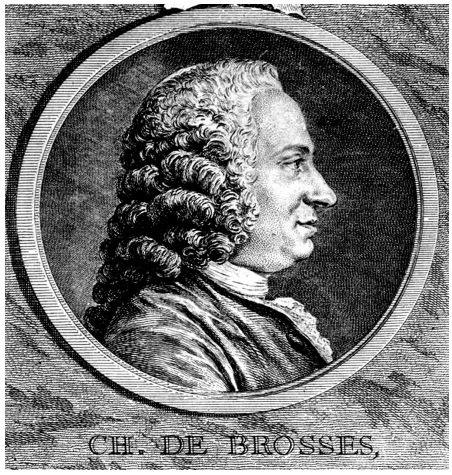


Figure 13. Charles de Brosses, Premier président du Parlement de Dijon.
Gravure de Charles-Nicolas Cochin, 1750



Figure 14. Histoire des Navigations aux Terres Australes, *Charles de Brosses, Paris, 1756.*

américain. L'exploration de ce grand Sud suscite la curiosité des élites intellectuelles et politiques.

« *La connaissance de la partie australe du globe n'était pas encore bien avancée en 1771* [...] *Leur* [des terres australes] *découverte avait été l'objet des méditations des hommes les plus éclairés. "C'est, dit Maupertuis, l'entreprise la plus grande, la plus noble, la plus utile et la plus capable d'illustrer une nation". D'autres écrivains partagèrent les vues et l'enthousiasme de Maupertuis. Il n'est donc pas surprenant que le projet de chercher ce prétendu continent ait fait courir les chances de plusieurs expéditions*. » [3].

Charles de Brosses (1709-1777) publie en 1756 son *Histoire des Navigations aux Terres Australes* (*Fig. 13-14*) *:*

Il imagine la bonne exploitation économique de ces vastes territoires par une colonie de peuplement avec l'envoi de tous les indésirables du royaume [4].

Jean-François de la Harpe (1739-1803) se fait l'écho des idées de l'époque :

« [...] *La recherche des terres australes occupait fortement les esprits en France. On croyait fermement à leur existence, et l'on supposait que l'on y pourrait former des établissements utiles au commerce et à la navigation. Il n'est donc pas surprenant que Kerguelen ait été favorablement écouté, lorsqu'en 1770 il proposa au ministre de la marine le plan d'une campagne de découvertes dans les mers antarctiques.* [...] *Ces instructions ajoutaient que, si Kerguelen découvrait les terres australes, il devait chercher un port où il put être à l'abri, prendre toutes les précautions possibles pour descendre à terre avec sûreté ; tâcher de lier commerce et amitié avec les habitants, examiner les productions du pays, sa culture, ses manufactures, s'il y en avait, et quel parti on en pourrait tirer pour le commerce de la France.* » [5] .

3. Jean François de La Harpe, *Abrégé de l'histoire générale des voyages,* nouvelle édition, Étienne Ledoux libraire, Paris, 1820, tome 18, p. 484.

4. *Ibid,* p. 31.

5. La Harpe [note 3], p. 482-483.

3. Kerguelen, l'histoire d'une imposture

Dans les années 1770, la France et l'Angleterre n'auront de cesse d'explorer l'océan Pacifique pour maîtriser les routes des Indes et de la Chine, avec le secret espoir de découvrir enfin le continent austral en naviguant vers le sud.

Où l'on reparle de Pierre Poivre

La position de l'Isle de France sur la route des Indes en fait une escale stratégique. Sous l'impulsion de son intendant Pierre Poivre (de 1767 à 1772), Port-Louis devient une escale réputée malgré les conséquences négatives du traité de Paris en 1763 [6]. Pendant l'été austral, de novembre 1771 à février 1772, vont s'y croiser deux navigateurs français : Marion Dufresne et Kerguelen. Tous deux cherchent une occasion pour naviguer plein sud. Marion Dufresne est choisi pour rapatrier Aoutourou, Tahitien amené à Paris par Bougainville en 1769. Pierre Poivre lui donne des instructions précises pour atteindre la mythique terre australe et rallier la Nouvelle-Zélande par la mer de Tasman. Marion Dufresne quitte Port-Louis le 18 octobre 1771, secondé par Julien Crozet (1728-1782). Moins d'un mois après le départ, Aoutourou meurt de la variole. Les priorités du voyage changent, et Marion Dufresne met le cap vers le sud.

Le 13 janvier 1772, il aperçoit un ensemble de terres trop embrumées pour que l'on distingue si elles sont habitées. Puis, les 22 et 24 janvier, il découvre d'autres îles formant un archipel (l'archipel Crozet). Les navires mettent ensuite le cap vers la Terre de Diemen puis la Nouvelle-Zélande. Cette dernière est atteinte mais Marion Dufresne et vingt-quatre de ses hommes y sont massacrés en juin.

L'expédition est de retour à Port-Louis au printemps 1773. Les résultats pour les autorités sont décevants : des îles au climat peu favorable, la mort tragique de Marion Dufresne qui ajoute à la désillusion ; et le continent austral n'a pas été trouvé.

L'expédition de Kerguelen

Yves Joseph Kerguelen de Trémarec (1734-1797 ; *Fig. 18*) reçoit mission de découvrir le continent austral, mais aussi de parcourir une nouvelle route que le chevalier Grenier, officier de la marine, avait indiquée comme plus courte pour aller aux Indes. Il assure le commandement du vaisseau du roi le *Berrie*r, avec lequel il part de Lorient le 1er mai 1771. Il a trois cents hommes d'équipage, et prend des vivres pour quatorze mois.

Il arrive le 20 août à l'Île de de France. La première opération de Kerguelen est de changer de vaisseau. Un deuxième bateau armé de cent hommes va lui servir de conserve. Pour diminuer la dépense, au lieu du *Berrier*, on lui donne la flûte *La Fortune* (*Fig. 15*) et la gabarre le *Gros Ventre* (*Fig. 16*). Il peut ainsi naviguer avec deux bâtiments légers. Pour toutes ces opérations Poivre lui apporte un soutien actif et, comme il l'avait fait pour Marion-Dufresne, l'intendant lui donne une liste précise d'opérations à réaliser lorsqu'il aura abordé le fameux continent (inventaire de la flore et de la faune utiles, contact avec les autochtones, liste de leurs activités industrielles et agricoles…).

Il appareille le 10 septembre, faisant route au nord pour remplir sa première mission sur la route des Indes. Il dépasse les Maldives jusqu'à Trinquemalai, port de l'île de Ceylan. Il est de retour à Port-Louis le 15 décembre.

6. Par le traité de Paris, la France cède son empire des Indes aux Britanniques, ne conservant que ses cinq comptoirs de Pondichéry, Karikal, Mahé, Yanaon et Chandernagor.

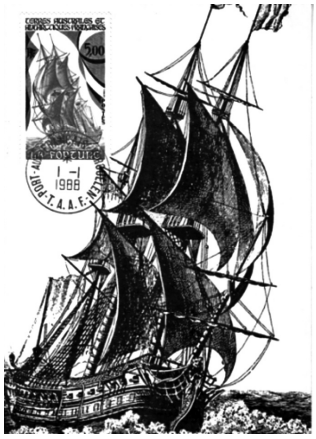


Figure 15. La Fortune

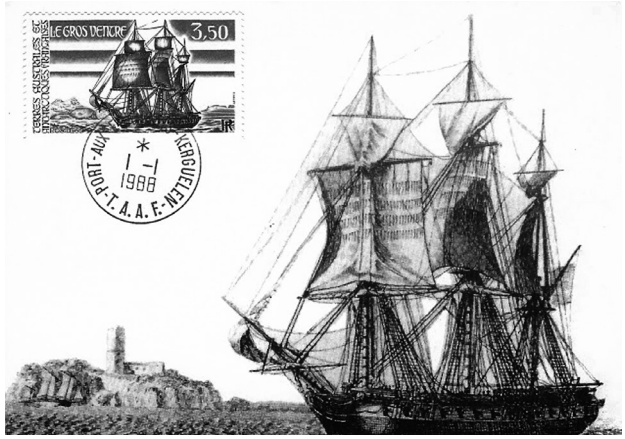


Figure 16. Le Gros Ventre.

« *Suivant son opinion, la route proposée par Grenier n'offre pas assez d'avantages sur celle que l'on prenait ordinairement pour la faire préférer, et présente autant de dangers ; mais cet avis n'a pas prévalu, et l'expérience a décidé la question. La route de Grenier est la seule qui soit suivie par les bâtiments qui vont dans l'Inde pendant la mousson du nord-est.* »[7].

Kerguelen reprend la mer le 16 janvier 1772, direction plein sud à la recherche des terres australes. Il vogue jusqu'au 42° degré de latitude. Bien que ce soit l'été austral, il neige et il grêle ; les vents sont forts et la brume épaisse.

« *Le 12 février, on était par 50°5' de latitude ; on vit une petite île. Le lendemain, on en découvrit une autre plus à l'est, et successivement on découvrit des terres toutes très hautes, qui présentaient une étendue de vingt-cinq lieues de côtes.* »[8] (*Fig. 17*).

Il reste devant les îles jusqu'au 18. Le mauvais temps, les brumes, le délabrement de son vaisseau le forcent à partir sans avoir pu débarquer.

« *Sa conserve, dont il avait été séparé par une tempête, fut plus heureuse ; elle mit pied à terre, et y laissa un acte de prise de possession.* »[9].

Il perd de vue le *Gros Ventre*, l'abandonnant à son sort. Ce dernier bateau va cependant continuer sa mission vers Timor, puis Batavia. De retour à l'Isle de France le 5 septembre, il n'atteindra Brest qu'en mai 1773.

Revenons à Kerguelen. Le 16 mars, de retour à Port-Louis, il voit Pierre Poivre et, bien qu'il n'ait pas abordé, il lui fait part de sa découverte qu'il nomme « *la France australe* ». Poivre enthousiaste écrit et transmet l'information au secrétaire d'État à la Marine, Pierre Étienne de Boyne, ainsi qu'à La Tourrette (c'est la lettre qui est lue à l'Académie de Lyon : voir *Fig. 1*). Kerguelen se hâte de revenir en France pour annoncer sa découverte. Il est reçu par le roi Louis XV et lui fait une description très optimiste de sa découverte.

« *Il fut présenté au roi Louis XV, qui frappé de la description pompeuse qu'il entendit faire d'un pays qui devait, disait-on, enrichir la couronne de plusieurs millions par an, attacha, de sa main,*

7. La Harpe [note 3], p. 485.

8. *Ibid*.

9. *Ibid.*



Figure 17. Grande Terre, l'île principale de l'archipel des Kerguelen.



Figure 18. Yves Joseph de Kerguelen de Trémarec (1734-1797). Auteur inconnu. Western Australian Museum.



Figure 19. Vaisseau le Rolland. Timbre RF, 1974, série «Terres australes... »

la croix de Saint-Louis à la boutonnière de Kerguelen, et lui annonça qu'il le faisait capitaine de vaisseau. Ce prince ordonna bientôt après d'armer une seconde expédition, destinée à vérifier la découverte. » [10].

Kerguelen repart donc de Brest le 26 mars 1773 à la tête de trois vaisseaux, dont le *Rolland* (*Fig. 19*). Il laisse tomber l'ancre à Port-Louis le 29 août et, le 29 octobre, met cap

10. *Ibid.*, p. 486



Figure 20. Portrait de James Cook par N. Dance, 1775.
National Maritime Museum, Greenwich.

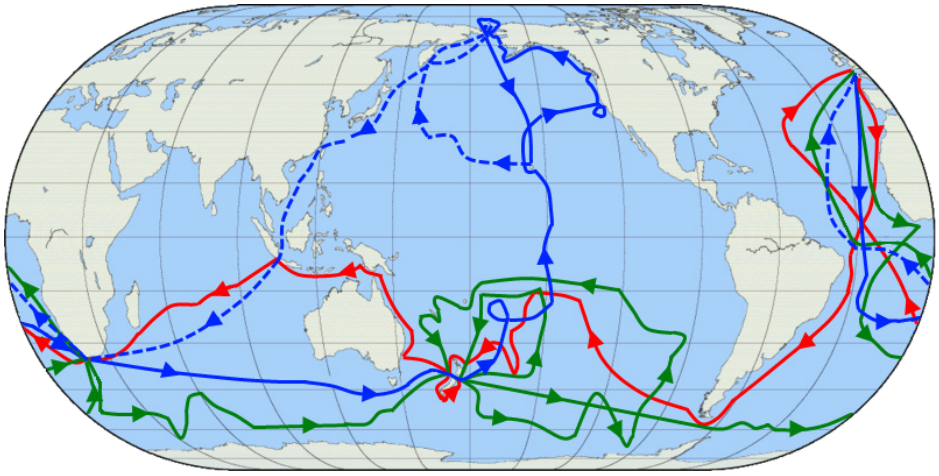


Figure 21. Les voyages de Cook.
En vert, itinéraire du deuxième voyage (1772-1775).

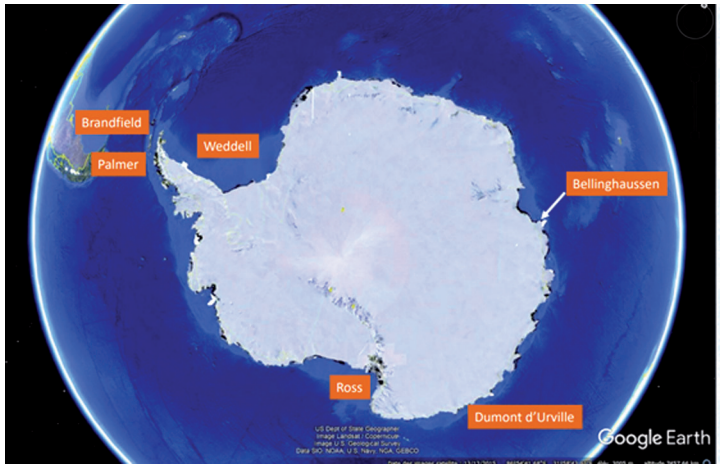


Figure 22. Le continent antarctique.

au grand sud. Le 14 décembre, il voit la terre par 49° 10' sud. Il met pied à terre et dépose un acte de possession de l'île qui portera son nom. Mais la mer est forte, les brumes continuelles. Les trois navires de l'expédition sont dans un triste état et l'équipage malade ou épuisé. Il décide de quitter les lieux et se dirige sur Madagascar où il mouille le 21 février. L'équipage est décimé par les maladies et les privations. Le 7 septembre 1774, il est enfin de retour à Brest. Le résultat n'est pas brillant.

« *Kerguelen convient lui-même que sa terre australe est située dans un climat très rigoureux ; il ne croit pas qu'elle soit habitée, et dit qu'il aimerait mieux vivre en Islande. Au reste, cette campagne eut des suites funestes pour Kerguelen. Accusé par un officier de son vaisseau d'avoir mal rempli sa mission, de s'être conduit d'une manière peu convenable envers les personnes de son état-major, et d'avoir abandonné une embarcation avec tout son équipage dans les parages déserts où il naviguait, et d'où elle ne fut tirée que par une espèce de miracle, qui amena par hasard dans le lieu où ils étaient la corvette qui naviguait de conserve avec Kerguelen, il fut traduit devant un conseil de guerre , déclaré déchu de son grade, et condamné à être enfermé au château de Saumur. On a pensé que l'animosité avait eu part à ce jugement sévère. Il fut relâché au bout de quelques années de détention, et mourut en 1797*. » [11].

James Cook séjournant en décembre 1776 dans l'archipel découvert par Kerguelen, écrira :

« *J'aurais pu, d'après sa stérilité, lui donner fort convenablement le nom d'île de la Désolation ; mais, pour ne pas ôter à M. de Kerguelen la gloire de l'avoir découverte, je l'ai appelée la Terre de Kerguelen* » [12].

4. La fin du mythe

James Cook (1728-1779 ; *Fig. 20*) se voit confier par l'Amirauté britannique trois voyages d'exploration entre 1768 et 1779. La découverte du continent austral figure au programme de chacune de ses expéditions.

Durant le deuxième voyage (*Fig. 21*), il navigue plus au Sud qu'aucun homme ne l'a jamais fait. Il dépasse les 70° de latitude sud. Bloqué par les glaces (*Fig. 23*), il n'aperçoit pas l'Antarctique, mais il met fin définitivement à l'idée d'un continent austral habité.

Le continent antarctique (*Fig. 22*) ne sera découvert qu'à partir de 1820 : Bellingshausen, Brandfield, Palmer (1820), Weddel (1823), Dumont d'Urville (1840) et Ross (1841). Il faudra attendre 1912 pour que le pôle sud soit atteint par le Norvégien Roald Amundsen (1872-1928). Le concept de *terra australis incognita* ayant fait long feu, en 1804, le navigateur Matthew Flinders, le premier qui fera le tour complet de ce que nous appelons aujourd'hui Australie, suggère que le nom *Australia* soit adopté de préférence à New-Holland. Il faudra attendre 1824 pour que l'Angleterre change officiellement le nom de sa colonie.

Conclusion

Le « continent austral », au climat de tempéré à froid, peuplé d'humains, est donc un mythe géographique qui aura perduré près de vingt-trois siècles. Ce mythe ne fut pas remis en cause par les grands voyages menés à partir du XVI^e^ siècle, il s'y est adapté. Les esprits du

11. *Ibid.,* p. 487.

12. *Troisième voyage de Cook ou Voyage à l'océan Pacifique* [...]*, traduit de l'anglais par M. D********,* Paris, 1785, 126.

siècle des lumières ont adhéré à cette idée, et il fallut attendre James Cook et son deuxième voyage en 1775 pour y mettre fin définitivement.

Comprendre les mentalités du passé, c'est connaître les coutumes, les croyances, les savoirs, mais aussi les ignorances de ceux qui nous ont précédés. « *L'histoire compréhensive suppose celle des ignorances* » [13].

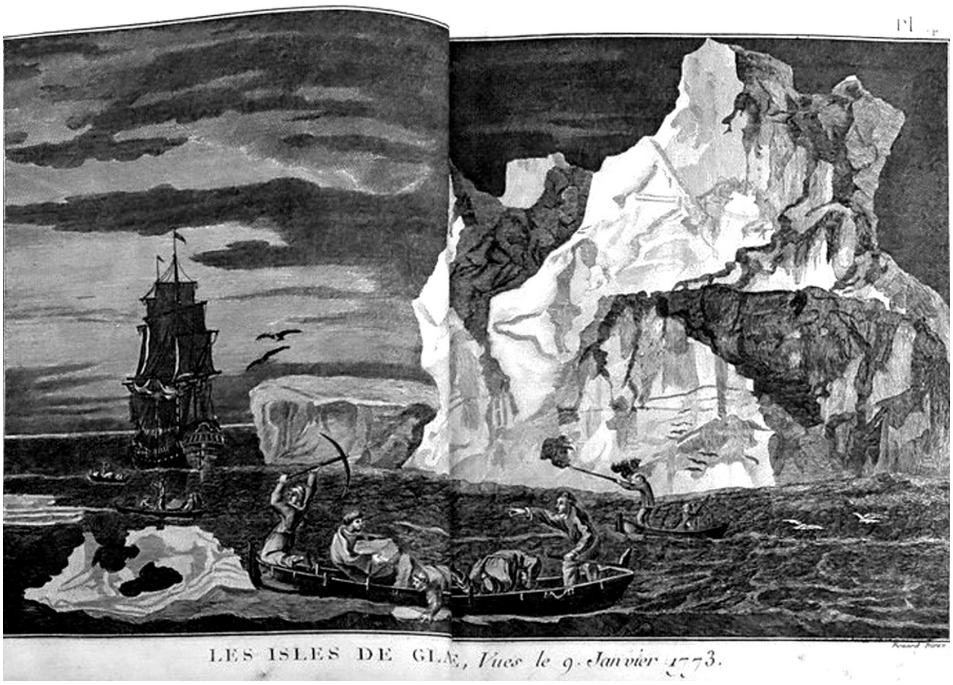


Figure 23. « *Les isles de glace, vues le 9 janvier 1773* ».
Gravure de Benard d'après le dessin de William Hodges,
pour James Cook, *Voyage dans l'hémisphère austral, et autour du monde, fait sur les vaisseaux du roi l'Aventure & la Résolution, en 1772, 1773, 1774, & 1775*, Hôtel de Thou, Paris, 1778, vol. 7.

13. Alain Corbin, *Terra incognita. Une histoire de l'ignorance*, Albin Michel, Paris, 2020.

Séance exceptionnelle du mercredi 14 décembre,
Mairie de Villeurbanne, « capitale française de la culture 2022 »,
à l'occasion de la remise du Prix Thibaud de l'Académie SBLA de Lyon [1]

Conférence de Guy WORMSER [2], *membre d'honneur associé*

LES GRANDES QUESTIONS OUVERTES EN PHYSIQUE DES PARTICULES ET COMMENT Y RÉPONDRE

Résumé

Lors de la deuxième moitié du XX^e^ siècle s'est construit un magnifique édifice théorique, le modèle standard de la physique des particules dont le but est de décrire les interactions entre les constituants les plus élémentaires de la matière et de prédire les résultats expérimentaux les concernant. Ce modèle standard souffre de plusieurs défauts importants, tant sur le plan théorique qu'expérimental, mais s'avère d'une précision incroyable quand il s'agit de décrire les phénomènes que l'on sait provoquer avec les accélérateurs d'aujourd'hui.

Ce paradoxe est la source d'efforts très intenses des physiciennes et physiciens pour trouver un chemin vers le modèle plus complet, dont le modèle standard n'est que la projection à nos énergies. Une voie très prometteuse est la physique de précision, dont le but est de déceler cette physique au-delà du modèle standard dans des déviations ténues par rapport aux prédictions, induites par les effets quantiques de nouvelles particules sur les réactions de basse énergie étudiées. Un tel exemple est la recherche d'une éventuelle violation de l'universalité des leptons, un des piliers du modèle standard qui stipule que les propriétés des trois leptons – électron, muon et tau – sont identiques à l'exception de leur masse.

Pour conclure, un panorama des principaux efforts expérimentaux vers la découverte de la nouvelle physique planifiés pour les trente prochaines années sera dressé.

G. W., 14 décembre 2022

1. Voir *supra* dans ce volume, p. 48-51.

2. Guy Wormser est directeur de recherche au CNRS au Laboratoire de Physique des 2 Infinis – Irène Joliot-Curie (IJCLab), et actuel président de la Société Française de Physique.

Troisième partie

HISTOIRE ET PATRIMOINE DE L'ACADÉMIE

Dans la troisième partie des *Mémoires* sont rassemblés les interventions et les travaux concernant l'histoire de l'Académie lyonnaise et de ses académiciens, son patrimoine, et les résultats de l'exploitation de ses archives, de la bibliothèque, des collections qu'elle conserve.

Séance du mardi 8 février 2022

Communication de Jacques CHEVALLIER, *membre titulaire*

LES DOCTEURS LOCARD ET CONAN DOYLE
ou comment la littérature a influencé la science

Arthur Conan Doyle (1859-1930) et Edmond Locard (1877-1966) étaient médecins et écrivains. Ils se sont écrit, se sont rencontrés et se sont appréciés : l'un a inventé un enquêteur brillant usant de techniques scientifiques nouvelles, l'autre a été influencé par ces lectures au point de les mettre en pratique ! Nous aborderons ces multiples facettes du jeu permanent entre fiction et réalité, entre littérature et médecine.

La vie et l'œuvre de nos deux médecins-écrivains

Edmond Locard (1877-1966) [1]

Né à Saint-Chamond le 13 décembre 1877, Edmond Locard (*Fig. 1*) est le fils d'Arnould Locard, un ingénieur expert en malacologie, qui fut membre de notre Académie [2]. Selon la tradition familiale, la famille serait d'origine écossaise. Après un double baccalauréat en 1894, puis un an de PCN (physique, chimie et sciences naturelles) à la faculté des sciences de Lyon, il commence médecine et devient externe (et secrétaire particulier) du Professeur Léopold Ollier, le fondateur de la chirurgie expérimentale. Il souhaite devenir chirurgien orthopédique, mais après la mort prématurée de son maître en 1900, il doit changer d'orientation, renonce à l'Internat, et devient préparateur en médecine légale sous l'autorité du professeur Alexandre Lacassagne. Il soutient sa thèse en 1902 sur un sujet d'histoire et de droit : *La Médecine judiciaire en France au XVII^e siècle.* Une version est publiée en 1903 sous le titre *Les Crimes de sang et les crimes d'amour au XVII^e siècle.* En 1905, il est licencié en droit. Jusqu'en 1910, il est médecin-légiste dans le laboratoire de Lacassagne et collabore à la revue *Archives de l'anthropologie criminelle*. Il fait des stages chez les maîtres de la criminologie et de la police scientifique en Europe : Lombroso à Turin, Bertillon à Paris et Reiss à Lausanne.

Il est polyglotte, parle quatre langues, et lit onze langues dont l'hébreu et le sanskrit. Il publie en 1909 son premier ouvrage, *L'Identification des récidivistes*, dans lequel il met en avant la dactyloscopie (technique d'identification par les empreintes digitales) mise au point par Francis Galton, le gendre de Charles Darwin, en 1892.

Les précurseurs de Locard sont nombreux.

– Cesare Lombroso (1835-1909), un des fondateurs de l'École italienne de criminologie, est professeur de médecine légale à Turin en 1876. À partir d'études phrénologiques et

1. Mazévet 2006 ; Larriaga 2007.

2. « Locard Arnould (1841-1904) », notice par Georges Barale, *Dictionnaire*... 2017, p. 800-802.



Figure 1. Edmond Locard et son ombre : Sherlock Holmes.

physiognomoniques, il définit le criminel-né (l'*uomo delinquente*) par dégénérescence héréditaire. Cette théorie empreinte de racialisme est combattue par Alexandre Lacassagne et par Locard.

– Hans Gross (1847-1915), juriste puis professeur de droit pénal à Graz, est un des fondateurs de la science criminalistique, publiant en 1893 le premier traité sur le sujet *Criminal Investigation*.

– Alphonse Bertillon (1853-1914), commis aux écritures à l'identité judiciaire de Paris, propose en 1879 une technique d'identification anthropométrique en se basant sur les études du Dr Rodolphe Quetelet. C'est la naissance de l'anthropométrie judiciaire surnommée « bertillonnage ». La reconnaissance par Bertillon de l'écriture de Dreyfus sur le fameux bordereau est une « retentissante erreur » selon Locard. Il n'empêche que, pour Locard, « le service de Bertillon a été le premier en date des laboratoires de police ».

– Rodolphe Archibald Reiss (1875-1929) est un chimiste et photographe vaudois. Professeur de photographie scientifique et judiciaire, il est l'auteur en 1905 du *Manuel du portrait parlé* et, en 1909, fondateur de la première école universitaire de police scientifique au monde à Lausanne. On l'a surnommé « le Sherlock Holmes suisse ».

– Alexandre Lacassagne (1843-1924), médecin militaire, agrégé de médecine générale et de médecine légale à Montpellier, agrégé du Val-de-Grâce, est finalement professeur de médecine légale à Lyon. C'est un enseignant de grande valeur qui fonde l'Institut de médecine légale de Lyon, où il est l'initiateur de la médecine légale expérimentale. Son laboratoire bien organisé devient un véritable laboratoire de police scientifique : il dénoue de nombreuses affaires (affaire Gouffé, affaire Jaboulay, affaire Vacher), et fonde une école et un musée.

Locard fonde en 1910 un laboratoire de police scientifique privé avec l'accord du chef de la Sûreté de Lyon Henri Cacaud, et l'installe dans les combles du Palais de justice sans aide

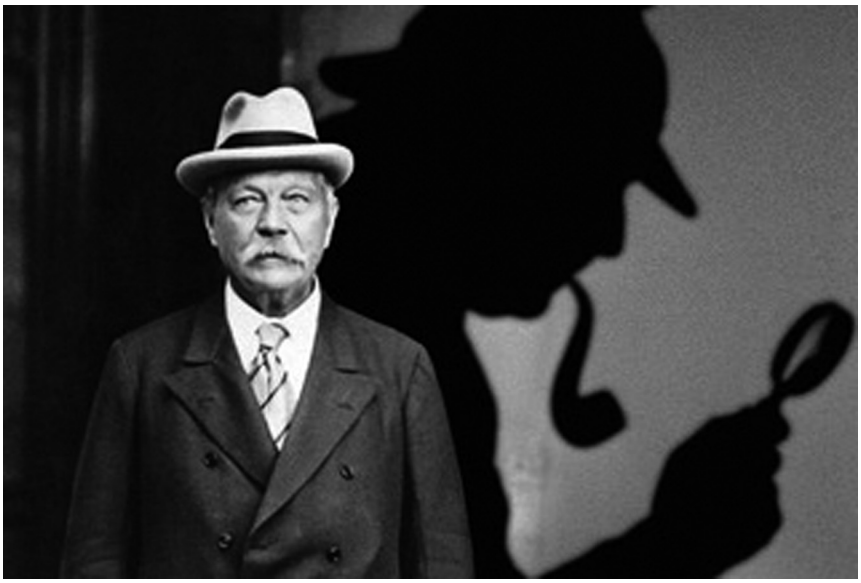


Figure 2. Arthur Conan Doyle et son ombre: Sherlock Holmes.

financière de la ville. Il affirme avoir été inspiré par Conan Doyle. Ce laboratoire fonctionne avec l'aide de nombreux stagiaires bénévoles de France et de l'étranger. Locard préfère la dactyloscopie à l'anthropométrie, met au point en 1912 la « poroscopie » qui étudie les orifices des glandes sudorales des empreintes digitales. Il étudie de manière systématique les poussières prélevées sur les vêtements, les taches de sang, les moulages de pas, et développe l'examen balistique grâce au « hastoscope » inventé par son élève suédois Harry Söderman.

Mobilisé en 1914 et détaché au service du Chiffre, il parvient à déchiffrer le code allemand. En 1918, il participe à la mission Justin Godart aux États-Unis. En 1921, il inaugure dans son laboratoire un musée des techniques policières et devient rédacteur en chef puis directeur de la *Revue internationale de Criminalistique* jusqu'en 1938. Il participe à l'expertise judiciaire de l'affaire Angèle Laval en 1922 : il identifie l'auteur des lettres anonymes à l'origine du film *Le Corbeau* d'Henri-Georges Clouzot (1943), et publie l'affaire sous le titre *La Vipère* en 1954. En revanche, il commet une regrettable erreur graphologique dans l'affaire Renée Lafitte, condamnée en 1945 puis réhabilitée en 1956. En 1934, il propose la création d'un diplôme d'études supérieures de criminalistique, et enseigne, à l'École supérieure de la police et aux facultés de lettres et de droit, la psychologie expérimentale. Il quitte son laboratoire (étatisé en 1943) en 1950 (il a 74 ans) et est remplacé deux ans par son fils Jacques (1914-1952), chimiste inventeur d'un « ébrioscope », ancêtre de l'éthylomètre. Edmond Locard ouvre alors à Lyon un cabinet privé, où il traitera plus de dix mille expertises jusqu'à sa mort le 4 mai 1966.

C'est un surdoué qui a beaucoup de centres d'intérêt : homme de lettres, romancier, directeur littéraire ou rédacteur en chef de revues littéraires ; musicien, pianiste, critique musical ; naturaliste, botaniste ; numismate et surtout philatéliste avec la publication de plusieurs ouvrages. Il est membre des deux académies locales – Académie des Sciences,

Belles-Lettres et Arts de Lyon en 1916 [3], et Académie des Pierres Plantées en 1937 (sous le pseudonyme de « Just Benoni ») –, commandeur de la Légion d'honneur et médaillé de la Résistance.

Son œuvre en criminalistique est considérable [4]. Tout d'abord, il a énoncé la théorie de l'échange dite « de Locard » ou principe de Locard toujours d'actualité : « *Tout auteur d'un crime laisse sur les lieux de son forfait des traces et emmène avec lui des éléments de ce milieu...* ». Il améliore les techniques et en crée des nouvelles. Il enseigne au laboratoire, à la faculté de droit, aux magistrats et aux policiers, à la faculté des lettres...

Enfin, son œuvre écrite technique est exceptionnelle : en plus des ouvrages déjà cités notons en 1919 *La Police : ce qu'elle est ; ce qu'elle devrait être* ; en 1923, *Manuel de technique policière*, *best-seller* réédité de nombreuses fois ; *Le Crime et les criminels* en 1925 ; *La Police scientifique* en 1934 ; *La Défense contre le crime* en 1951 ; *Les Faux en écriture et leur expertise en* 1959 ; et surtout, la première encyclopédie du genre, en sept volumes : le *Traité de criminalistique*, publié de 1931 à 1940.

Lyon ou sa métropole seront bénéficiaires de quelques conséquences policières. Notamment, en 1941, l'École nationale supérieure de la police (ENSP) s'installe à St-Cyr-au-Mont-d'Or ; en 2017, c'est le Service central de la police technique et scientifique (SCPTS) qui s'installe à Écully ; enfin l'Organe international de police criminelle (Interpol), fondé en 1923 à partir d'un concept émis par Locard en 1905, trouvera naturellement sa place à Lyon en 1989.

***Arthur Conan Doyle* (1859-1930)** [5]

Arthur Ignatius Conan Doyle (*Fig. 2*) naît le 22 mai 1859 à Édimbourg en Écosse ; Conan est l'un de ses prénoms, qu'il associera ultérieurement à son nom. Sa famille est d'origine normande. De 1876 à 1881, il étudie la médecine à l'université d'Édimbourg, tout en écrivant déjà des nouvelles dont quelques-unes sont publiées. En 1880, il s'embarque pour plus d'un an comme officier de santé à bord d'un navire baleinier, qui chasse le phoque et la baleine au Groenland, au Spitzberg et aux îles Féroé. En 1881, fort de son diplôme de bachelier en médecine et de maître en chirurgie, il sert quatre mois comme médecin de bord d'un steamer à passagers voyageant le long de la côte occidentale de l'Afrique. En 1882, il s'associe avec son camarade George Bud dans un cabinet de Plymouth, avant de s'installer seul à Southsea, une station balnéaire de Portsmouth.

En attendant les rares patients, il écrit ! En 1887, *A Study in Scarlet* [*Une étude en rouge*] paraît : c'est la première apparition de Sherlock Holmes et de son acolyte et faire-valoir le Dr John H. Watson. Conan Doyle est un sportif accompli qui pratique la boxe, le football, le ski alpin et le cricket. Docteur en médecine en 1885 avec une thèse consacrée au *tabes dorsalis* – complication nerveuse tardive de la syphilis –, il étudie l'ophtalmologie à Vienne en 1890 et s'installe ensuite à Londres comme ophtalmologiste. Il écrit dans son autobiographie qu'aucun patient ne franchit le seuil de sa porte ! Il publie les enquêtes de

3. « Locard Edmond (1877-1966) », notice par Dominique Saint-Pierre et Jacques Hochmann, *Dictionnaire*... 2017, p. 802-806.

4. Frappa 2020.

5. Dickson Carr 1932.

Sherlock Holmes en feuilletons dans *The Strand Magazine* avec un succès phénoménal. Mais il s'en lasse et songe à le faire disparaître, ce qui aura lieu en décembre 1893 dans la nouvelle *Le Dernier Problème*. Il peut alors se consacrer à des romans historiques, plus importants à ses yeux. Mais, sous la pression des lecteurs et possiblement pour des raisons financières, il le ressuscite en 1901 dans *Le Chien des Baskerville* (publié en volume en 1902). Il repart pour l'Afrique du Sud en 1900 comme médecin des troupes britanniques lors de la seconde Guerre des Boers. En 1902, il publie *The War in South Africa*, œuvre patriotique qui lui vaut d'être anobli. Agnostique, il se passionne pourtant pour le spiritisme dès 1887, après une dépression à la suite de la perte de plusieurs des siens. Il décède le 7 juillet 1930 chez lui à Crowborough d'une crise cardiaque.

* * *

Son œuvre littéraire est abondante. Les récits dits « policiers » faisant intervenir Sherlock Holmes comprennent quatre romans : *Une Étude en rouge* (1887), *Le Signe des quatre* (1890), *Le Chien des Baskerville* (1902) et *La Vallée de la peur* (1915), et cinquante-six nouvelles réunies en cinq volumes : *Les Aventures de Sherlock Holmes* (1892), *Les Mémoires de Sherlock Holmes* (1894), *Le Retour de Sherlock Holmes* (1905), *Son dernier coup d'archet* (1917) et *Les Archives de Sherlock Holmes* (1927). Un pastiche de Sherlock Holmes écrit par Conan Doyle est paru en 1924 sous le titre *How Watson Learned the Trick*.

Les romans de science-fiction qui font intervenir le Pr Challenger sont au nombre de cinq : *Le Monde perdu* (1912), *La Ceinture empoisonnée* (1913), *Au pays des brumes* (1926), *Quand la terre hurla* (1928) et *La Machine à désintégrer* (1929). Quatre romans sont appelés napoléoniens ; d'autres sont des romans historiques ou d'aventure ; sans oublier les innombrables nouvelles d'aventure, de science-fiction ou de mystère, et deux recueils de nouvelles médicales comme *Un début en médecine* (1895 : *The Stark Munro Letters* ; première traduction française 1909) et *Mémoires d'un médecin* (1894 : *Round the Red Lamp* ; traduction française 1906, nouvelle traduction 2006).

La littérature policière

Les écrivains pionniers

Si l'on met de côté l'enquête détective décrite par Voltaire dans *Zadig* (1748), ou celle d'Alexandre Dumas dans *Catherine Blum* (1854) – d'où il tirera en 1858 la pièce *Les Forestiers* –, deux auteurs sont considérés comme les précurseurs du genre littéraire policier ou détective enquêteur : Edgar Poe et Émile Gaboriau.

Edgar Poe (1809-1849) dans ses *Histoires* (et *Nouvelles Histoires*) *extraordinaires*, traduites initialement par Charles Baudelaire, invente le personnage du chevalier Auguste Dupin, « premier modèle du policier amateur, mais de génie : un logicien pur » pour Locard. On le retrouve à trois reprises : *Double assassinat dans la rue Morgue* (1841), *Le Mystère de Marie Roget* (1842), *La Lettre volée* (1844). On peut ajouter *Le Scarabée d'or* (1843), qui est un chef-d'œuvre de déduction logique à partir d'un document crypté.

Émile Gaboriau (1832-1873), surnommé « le père du roman policier », invente les personnages des enquêteurs Lecoq et Tabaret, que l'on retrouve dans les romans suivants : *L'Affaire Lerouge* (1863), *Le Crime d'Orcival* (1867), *Le Dossier 113* (1867), *Les Esclaves*

de Paris (1869), *Monsieur Lecoq* (1869), *La Vie infernale* (1870), *La Dégringolade* (1873), *La Corde au cou* (1873), *L'Argent des autres* (1874) et *Le Petit Vieux des Batignolles* (1876).

La littérature policière a-t-elle influencé la vocation de Locard ?

La thèse de médecine de Jean Henri Bercher soutenue à Lyon 1906 – *Étude médico-légale de l'œuvre de Conan-Doyle et de la police scientifique au XXe siècle*, inspirée par Locard, sous la présidence du professeur Alexandre Lacassagne – concerne l'étude des méthodes policières de Sherlock Holmes.

Locard lui-même écrit plusieurs articles sur les méthodes détectives du chevalier Dupin dans « Edgar Poe détective » (*Revue hebdomadaire*, 1921), et celles de Sherlock Holmes en 1922 dans un article en trois parties paru dans la même revue : « La méthode policière de Sherlock Holmes ». Dans son ouvrage *Policiers de roman et de laboratoire* de 1924, Locard écrit :

« [p. 13] *C'est pour avoir lu Conan Doyle que le goût des recherches nous est venu*.

« [p. 14] *Dans la rénovation de la technique policière, ces précurseurs* [Sherlock Holmes et M. Lecoq] *ont rendu un inappréciable service en attirant l'attention sur ce que pouvait être la police dès qu'elle aurait quitté les voies de la routine. Or, par une coïncidence heureuse, c'est au moment même où florissait le roman policier que naissait et se développait un art nouveau, que l'on baptisa bien inexactement "police scientifique" et que nous appellerons plus simplement "technique policière"*.

« [Enfin, p. 15] *Le programme tracé par les policiers de roman était réalisé par les policiers de laboratoire*. »

Les influences subies par Conan Doyle

Conan Doyle est influencé par deux de ses professeurs : le Professeur William Rutherford (1839-1899), physiologiste à Édimbourg – qui est à l'origine du Pr George Edward Challenger (avec l'explorateur Percy Fawcett) –, et le Professeur Joseph Bell (1837-1911), chirurgien aux déductions fulgurantes, à l'origine de Sherlock Holmes. Il le décrit comme un homme

« *mince, sec et nerveux, le nez puissant, le visage aigu, les yeux pénétrants et gris, les épaules anguleuses, la démarche saccadée, il parlait d'une voix forte et discordante. Bien que très habile opérateur, il excellait surtout dans le diagnostic, non seulement de la maladie, mais de la profession et du caractère…* » Il ajoute : « [...] *j'ai utilisé son système, en l'amplifiant, quand j'ai essayé de créer un détective scientifique* ».

Voici l'exemple cité par Conan Doyle :

« *– Ancien soldat, n'est-ce pas, mon ami ? dit-il un jour à l'un de ses consultants.*

– Oui, monsieur.

– Libéré depuis peu ?

– Oui, monsieur.

– Sous-officier ?

– Oui, monsieur.

– En garnison aux Barbades ?

– Oui, monsieur.

– Cet homme, messieurs, nous expliqua-t-il ensuite, n'entendait pas nous manquer de respect, cependant il avait gardé son chapeau sur la tête : dans l'armée, on ne se découvre pas, c'est un usage civil auquel il se conformerait s'il avait quitté depuis longtemps le service. Ce qui m'a fait penser aux Barbades, c'est son éléphantiasis, qui est une maladie des Indes Occidentales et non pas d'Angleterre. »

Mais le modèle s'est pris au jeu :

« *Bell, d'ailleurs, prit un vif intérêt à mes histoires policières ; il me fit même des suggestions qui, je dois l'avouer, n'étaient pas très pratiques.* »

Conan Doyle détective

Passionné de criminologie, Conan Doyle est membre du *Crimes Club*. Il est appelé à donner son avis sur de très nombreux dossiers criminels de l'époque, dont celui du fameux Jack l'Éventreur ! Mais surtout, il est amené à pratiquer une contre-enquête sur deux affaires délicates.

La première est celle de George Edalgi (1876-1953), un jeune avoué métis indien-écossais, qui lui a semblé être injustement condamné. Il s'agissait d'une affaire de mutilation de bétails dans l'Angleterre rurale profonde. Edalgi, reconnu coupable, est condamné à sept ans de travaux forcés en 1903. Il est libéré en 1906, mais non innocenté ; il demande à Conan Doyle de l'aider. Pour P. Costello, « *Dans les neufs mois qui suivirent, il se lança dans une croisade inlassable pour faire reconnaître l'innocence du jeune homme*. » Conan Doyle s'aperçoit immédiatement (il est ophtalmologiste) que le suspect a de gros yeux le rendant astigmate et myope sans grande correction possible et que, mal voyant, il ne pouvait avoir attaqué des bestiaux, *a fortiori* la nuit. Finalement, il réussit à trouver le vrai coupable, sans toutefois faire fléchir la justice : Edalgi sera réintégré, mais ne touchera aucun dédommagement... Cette affaire est le sujet du roman de Julian Barnes paru en 2005 : *Arthur et George*.

La seconde concerne Oscar Slater (1872-1948), condamné à la prison à perpétuité pour le meurtre d'une vieille dame à Glasgow en 1908. Le personnage n'était pas reluisant : proxénète allemand et escroc. Et pourtant Conan Doyle, persuadé de son innocence, va s'y intéresser activement pendant seize ans. Il put sortir de prison en 1927 gracié et indemnisé. Le très probable coupable serait un médecin estimé, qui n'a jamais été inquiété...

Conan Doyle assassin ?

Dans *The House of the Baskervilles*, une biographie récente de Conan Doyle par un ancien psychiatre, Rodger Garrick-Steele, Conan Doyle est suspecté d'avoir contribué à l'assassinat de Bertram Robinson – écrivain de romans policiers – dont l'épouse aurait été sa maîtresse. Le *Chien des Baskerville* serait un plagiat d'un livre de Robinson... Conclusions obscènes et tissu d'inepties, pour la *Sherlock Holmes Society* !

Conan Doyle a-t-il influencé la police scientifique ?

Locard analyse les méthodes scientifiques de Sherlock Holmes : c'est pour lui un expert policier qui cherche des preuves tangibles (observation) et qui les interprète (raisonnement). Dans *Le Mystère de la vallée de Boscombe,* Sherlock énonce :

« *Plus un crime est dénué de bizarrerie et banal, plus il est difficile d'en faire la preuve* ».

Les points originaux relevés par Locard sont l'étude des cendres de tabac et des taches de boue (empreintes de pas, traces d'animaux, traces de véhicules, traces d'effraction et taches de boue).

« *J'ai écrit,* dit Holmes, *une petite monographie sur les cendres de cent quarante variétés différentes de pipe, de cigare et de cigarette* ».

Le seul point faible admis par Locard est le peu d'intérêt qu'il porte aux empreintes digitales.

« *Mais, à cette grave exception près, tout le programme de la preuve indiciale a été brillamment exploré par l'illustre anglais : expertise des écritures, déchiffrement des cryptogrammes, analyse*

des poisons, détermination des taches, description des signes d'identité, toute la criminalistique pourrait être extraite de Conan Doyle. »

Et Locard ajoute :

« *Son cerveau contient, à une époque où nul spécialiste n'avait encore écrit de traité, la première synthèse de la technique policière*. »

C'est « un initiateur de génie ».

Puis Locard analyse la logique de Sherlock : lecture de la pensée, identification par l'habitus, description du propriétaire par l'étude d'un objet trouvé, raisonnement d'après les traces relevées sur le lieu du crime, etc.

Conan Doyle a visité le laboratoire de police du grenier du Palais de justice de Lyon, en septembre 1925 pour M. Larriaga (2007), ou en mars 1921 pour P. Costello (2008). Il aurait reconnu au musée le portrait de Jules Bonnot, son ancien chauffeur : « *Tiens mon chauffeur !* » s'exclama-t-il. Pour M. Larriaga, ce n'est pas possible ; il s'agirait d'Harry Ashton-Wolfe romancier anglais, spécialisé dans les *detective novels*, collaborateur et intime de Conan Doyle, et d'ailleurs cette anecdote est confirmée par Locard lui-même. Or cela est affirmé par l'écrivain américain Irving Wallace qui a rencontré Locard en 1949 et ce dernier lui aurait raconté l'anecdote ! Enfin, Locard le raconte dans un article de 1960, mais en situant l'action dans « un des rares musées de criminologie qui existât en Europe continentale » : le sien probablement... Locard, âgé, semble confondre Ashton Wolfe et Conan Doyle !

Enfin un échange épistolaire a eu lieu entre ces deux confrères, et M. Larriaga cite une lettre de Locard de 1927 :

« *Vous savez la grande admiration que j'ai pour vous et votre œuvre. C'est sous votre influence que j'ai entrepris mes premières recherches et que j'ai choisi mon métier. J'ai emprunté à vos livres plus d'une idée. En particulier l'analyse des poussières qui est un des points qu'on a le plus travaillé au laboratoire de Lyon.* »

Locard a-t-il influencé la littérature policière ?

Contrairement à une idée reçue, Locard n'a pas écrit de romans policiers. En dehors des ouvrages techniques, il a écrit des textes de souvenirs comme *Confidences* (*Souvenirs d'un policier*) en 1942, et *Mémoires d'un criminologiste* en 1957 ; une nouvelle purement imaginative (la seule à notre connaissance) : *Quatre à Lyon* en 1942 (en collaboration avec A. Arnoux, G.-C.Gahide et J. Jolinon) ; et surtout de nombreux récits d'histoires criminelles véridiques : *Contes apaches* et *La malle sanglante de Millery* en 1934, sept des quatorze *Causes célèbres* (les autres sont écrites par André Mure) de 1954 à 1955 : n° 1, *Le Magistrat assassiné* (*Affaire Fualdès*), n° 3, *A-t-elle empoisonné son mari ?* (*Affaire Lafarge*), n° 5 *Mata Hari,* n° 7 *Le Fiancé de la guillotine* (*Lacenaire*)*,* n° 9 *Le Crime inutile (Affaire Caserio)*, n° 11 *La Vipère,* n° 13 *La Machine infernale* (*Affaire Orsini*). *Mystères de Lyon* en 1967 est son dernier texte posthume.

Il se défend pour cela :

« *Beaucoup trop souvent, le roman policier est absurdement invraisemblable. Pourquoi ne pas raconter des faits réels ? Et l'on découvre que les plus surprenantes aventures, les plus émouvantes aussi, ce sont les actions criminelles qui ont été préparées et perpétrées par des personnages vivants. C'est pourquoi nous avons entrepris de raconter les causes célèbres, en gardant l'exacte vérité des faits et du cadre.* »

Pour les « auteurs de romans policiers », dont il juge les connaissances insuffisantes en criminalistique, il écrit *La Criminalistique à l'usage des gens du monde et des auteurs de romans policiers* en 1937. Il critique :

« *Quelle pullulation de romans absurdes où tout est faux, et du point de vue psychologique et du point de vue technique. Les auteurs, dont quelques-uns sont des artistes, mais dont la plupart sont de malheureux ouvriers de lettres, des tâcherons de librairie, auraient grand besoin d'un stage dans un laboratoire.* [Il ajoute :] *La vie dans un laboratoire de criminalistique, et aussi dans la rue, sur le terrain, enseigne très vite que le réel est bien plus curieux, bien plus varié, bien plus amusant, au sens où les artistes prennent ce mot, et aussi bien plus invraisemblable et plus romanesque que les fictions les plus surprenantes*. »

Mais Locard écrit aussi une multitude de préface pour des livres de divers genres dont certains romans policiers..., et le « Prix Edmond Locard de littérature policière » est institué de son vivant en 1959. Il inspire de nombreux auteurs dont Odile Bouhier dont l'un des deux héros est le professeur Hugo Salacan, élève et disciple de Locard, qui a pris la relève de ce dernier au laboratoire de police scientifique de Lyon.

Enfin, son activité le fait surnommer avant 1949 « le Sherlock Holmes français » : il en est très flatté.

En conclusion

Médecine, sciences et littérature sont étroitement imbriquées dans la vie et les actions d'Arthur Conan Doyle et d'Edmond Locard. Ce dernier a été influencé par le personnage fictif de Conan Doyle alors que le premier a pris pour modèle de Sherlock Holmes un de ses maîtres chirurgiens. Tous les deux ont essayé d'appliquer les principes de déduction et de logique dans leur vie professionnelle ou privée. Ils s'écrivaient, se sont rendu visite et s'estimaient...

Cette relation privilégiée, entre réalité et fiction, entre sciences et littérature, nous semble exceptionnelle.

RÉFÉRENCES

Chevallier (J.), 2020, « Arthur Conan Doyle et Edmond Locard ou comment la littérature a influencé la science », *Revue d'Histoire Littéraire de la France* n° 4, p. 881-890.

Chevallier (J.), 2021, « Edmond Locard (1877-1966). "Six semaines après ma mort, personne ne saura plus que j'ai existé" », *Lyon techniques curieuses figures et sciences oubliées (aux XIXe et XIXe siècles)*, *Revue d'histoire de Lyon*, vol 2, 7, p. 153-165.

Conan Doyle (A.), 1932, *Ma vie aventureuse*, Albin Michel, Paris.

Conan Doyle (A.), novembre 1887, « A Study in Scarlet », *Beeton's Christmas Annual.*

Costello (P.), 2008, *Conan Doyle détective*, éditions du Rocher, Paris.

Dickson Carr (J.), 1932, *La Vie de Sir Arthur Conan Doyle*, Albin Michel, Paris.

Frappa (A.), 2020, *Edmond Locard et la police scientifique*, Thèse de doctorat en histoire, EHESS, Paris.

Larriaga (M.), 2007, *La fabuleuse histoire d'Edmond Locard, flic de province*, éditions des Traboules, Brignais.

Locard (E.), 1960, « Conan Doyle médecin, criminaliste et écrivain », *Les Cahiers de Marottes et Violons d'Ingres*, Paris, p. 52.

Locard (E.), 1937, *La Criminalistique à l'usage des gens du monde et des auteurs de romans policiers*, J. Desvigne & Cie, Lyon.

Locard (E.), 1924, *Policiers de roman et de laboratoire*, Payot, Paris.

Locard (E.), 1923, *Manuel de technique policière (enquête criminelle),* Payot, Paris.

Locard (E.), [1925], *Le Crime et les Criminels*, La Renaissance du Livre, Paris.

Locard (E.), 1934, *La Police scientifique*, Rieder*,* Paris.

Locard (E.), 1957, *Mémoires d'un criminologiste*, recueillies par André Corvol, A. Fayard, Paris.

Locard (E.), 1931-1940, *Traité de criminalistique.* 7 tomes, J. Desvigne & Cie. Lyon.

Mazévet (M.), 2006, *Edmond Locard, le Sherlock Holmes français,* éditions des Traboules, Brignais.

Séance du mardi 10 mai 2022

Communication de Pierre CRÉPEL,
membre titulaire, archiviste de l'Académie

L'ACADÉMIE DE LYON, LE CLIMAT ET LA MÉTÉOROLOGIE (1736-1938)

« *La politique est un chapitre de la météorologie.*
La météorologie est la science des courants d'air. »
Édouard Herriot

La météorologie est l'étude scientifique des phénomènes atmosphériques, surtout actuels, en vue de prévisions. La climatologie se consacre à des études plus globales au niveau de la Terre, et insiste sur les variations à long terme. Nous évoquerons essentiellement la première de ces disciplines, l'Académie s'étant peu penchée sur la seconde.

Pour l'histoire générale de la météorologie et des mouvements de l'air, nous renvoyons à la bibliographie succincte indiquée en fin d'article. Ces ouvrages évoquent habituellement d'abord les instruments, déjà assez au point à la fin du XVII^e^ siècle : baromètre, thermomètre, hygromètre, pluviomètre, anémomètre et girouette, instruments enregistreurs. Pour le XVIII^e^ siècle, citons ceux de Toaldo, du P. Cotte, de Deluc, Saussure, la Société de Mannheim, etc. Ils soulignent la précarité des prévisions populaires et les illusions (notamment celles de Lamarck, à cheval sur les deux siècles) concernant l'influence de la lune. Au XIX^e^ siècle, ils mettent en avant l'importance du télégraphe électrique (opérationnel vers 1840 et permettant la transmission rapide d'informations sur de longues distances). On put avoir alors une idée des déplacements de ce qu'on appelle aujourd'hui des dépressions. L'organisation nationale, voire européenne, des observations a connu une nette amélioration après les fameuses tempêtes de la guerre de Crimée (1854). À la fin du siècle, un nouveau progrès est accompli avec l'utilisation systématique de relevés dans la troisième dimension au moyen des ballons-sondes (bien avant les satellites). Mais c'est surtout dans l'entre-deux-guerres que la météorologie devient une science physique (notamment avec Bjerknes, Richardson), grâce à l'utilisation d'équations débouchant sur des calculs pour la prévision numérique (mais encore sans ordinateurs).

La météorologie à Lyon s'est contentée longtemps d'initiatives individuelles et dispersées. L'observatoire du Collège de la Trinité (devenu Lycée de Lyon), construit en 1702, puis reconstruit autour de 1819 (après les dégâts du siège de Lyon par la Convention en octobre 1793), était la seule institution permettant des relevés réguliers, mais nous n'avons pas trouvé de traces d'une tâche officielle à cet égard. La faculté des sciences (à partir de 1835) a pu aussi jouer un rôle, mais c'est surtout avec l'édification de l'observatoire – astronomique et météorologique – de Saint-Genis-Laval en 1879 et de celui – météorologique – de Fourvière (lié aux Facultés catholiques), en 1889, que des relevés systématiques ont été effectués. La station de Bron a été créée en 1922.

Sous l'Ancien Régime

L'Académie des sciences et belles-lettres, créée en 1700, n'était qu'un regroupement de notables éclairés, et non un centre de recherches et d'observations, même si des savants comme Louis de Puget, Jean de Saint-Bonnet ou Philippe Villemot pouvaient se livrer personnellement à des expériences de valeur. C'est surtout à l'Académie des Beaux-Arts, à partir de 1736, que les préoccupations scientifiques sont devenues systématiques. Son secrétaire, Jean-Pierre Christin, et le constructeur d'instruments Pierre Casati ont élaboré au début de la décennie 1740 (au même moment que Celsius, et indépendamment) un thermomètre à mercure (échelle 0-100), souvent appelé alors « thermomètre de Lyon ». Les observations météorologiques dont nous avons trouvé des traces furent effectuées à l'observatoire du collège de la Trinité, par des membres de l'académie lyonnaise, tels les pères Duclos, puis Béraud. Et comme les jésuites possédaient un réseau hors de Lyon – à Toulon, Tours, Marseille, etc. –, cela a permis des comparaisons d'observations météorologiques.

Nous citerons les observations « *faites en 1737 à Toulon par le p. du Chatelard j., et à Lion par le p. Duclos j.* » (Ms 199, f° 2) :

« *1° cette année a été plus froide en hiver, et plus chaude en eté à Lion qu'à Toulon.* -
« *2° les changemens de tems sont beaucoup plus frequens à Lion qu'à Toulon.* -
« *3° le vent qui donne le beau tems à Lion est ordinairement le nord ; à Toulon c'est l'oüest qui donne le plus souvent mauvais tems.* -
« *4° c'est au N.E. que le barometre a eté le plus elevé à Toulon ; et c'est le N.O. à Lion.* - »

Voici aussi un extrait d'une relation des « Observations faites à Tours pendant l'année 1749, par M. Burdin » (Ms 199, f° 22-23) :

« il n'y a presque point eu d'hiver cette année, il n'a gelé que trois ou quatre jours asses legerement ; le jour le plus froid a eté le 25. de mars, le thermometre au nord a l'air libre est descendu au 4e degré inf. et n'y a eté que quelques heures [,] *le thermometre enterré a 18 pouces au nord a eté dans le meme jour a 5 degres sup*. »

Plus généralement, l'activité savante lyonnaise a abondé alors en observations astronomiques, météorologiques, démographiques, mais cela n'a pas eu un caractère systématique, même si des personnages comme l'abbé de Lacroix-Laval les ont prolongées sur de nombreuses années (ainsi que le montrera un article à paraître de Christine Théré).

Les académiciens lyonnais ont pu aussi réfléchir aux explications de phénomènes physiques liés à la météorologie. C'est le cas à propos de la question posée dans le *Journal de physique* de l'abbé Rozier (lui-même lyonnais, mais résidant alors à Paris) [février 1773, p. 107-108] : pourquoi quand on voit les Alpes, le vent va-t-il tourner au sud et va-t-il souvent pleuvoir ? C'est une remarque qu'on entend souvent encore de nos jours. À la séance du 2 septembre 1777, l'Académie s'est penchée sur la réponse que lui a envoyée Joseph Daquin (Ms 307 f° 136-143). Ce médecin de Chambéry n'est pas un inconnu, il est surtout passé à la postérité pour son ouvrage *La Philosophie de la folie*, publié en 1791, pour lequel il est aujourd'hui considéré comme un créateur de la médecine aliéniste avant Pinel (qui ne le cite pas). Ses explications argumentées ne sont pas estimées aujourd'hui comme les bonnes. Les météorologistes actuels attribuent plutôt ce phénomène au fait que, lorsque les vents du sud arrivent (par le couloir rhodanien), ils montent parce qu'ils sont plus chauds, et se manifestent donc en altitude avant de se faire sentir au niveau de la plaine où vivent les Lyonnais. Il se passe alors ce qu'on appelle la diffusion Rayleigh : les aérosols – les petites particules qui flottent dans l'air – se combinent avec les particules de vapeur d'eau et

grossissent, la longueur d'onde se modifie, ils passent du visible à l'infra-rouge et les Alpes se dégagent alors. On notera qu'un autre auteur, « M. D. S***, Chevalier de l'Ordre militaire de Saint-Louis », habitant le Vivarais, a répondu également dans le journal de l'abbé Rozier (t. 4, 1774, p. 169-173). On comprend aisément que les explications par changement de ces longueurs d'onde n'étaient pas accessibles par la science du XVIIIe siècle.

Le plus souvent, les interventions académiques concernaient plutôt des événements particuliers. Nous noterons les trois suivantes : l'abbé Bertholon, dans une lettre au secrétaire La Tourrette, donnait une « Description des paratonnerres à Lyon », 8 mai 1781 (Ms 307 f° 19-22) ; Boulard communiquait ses « Observations sur la débâcle des glaces du Rhône et de la Saône en 1789 », 21 août 1792 (Ms 307 f° 203-206) ; Chaptal, dans une lettre lue à la séance du 19 décembre 1786, en remerciement de son association, informait l'Académie sur un tonnerre, des trombes et de la grêle à Montpellier (la lettre manque, mais elle est résumée dans le registre). Aux XVIIIe et XIXe siècles, la « météorologie » reste l'étude des « météores », c'est-à-dire des phénomènes atmosphériques les plus divers : ignés, lumineux, aqueux et aériens.

Projets et concours (1800-1837)

On sait que l'observatoire du collège de la Trinité a décliné après le départ des jésuites (1762), malgré l'action méritoire du P. Lefebvre, oratorien. Mais les destructions du siège de Lyon en 1793 ont arrêté son activité. Quand les aspirations scientifiques généralisées au tournant du siècle purent s'exprimer pleinement, à partir du rétablissement de l'Athénée (1800), plusieurs académiciens, en particulier Joseph Mollet et François Clerc, sont intervenus de nombreuses fois auprès des autorités pour le faire reconstruire, mais ils n'ont pu obtenir ce succès qu'à la Restauration, grâce au maire de Lyon et académicien, le baron Rambaud (*Comptes rendus des travaux de l'Académie*, 1819, p. 19-20). Cela ne signifie pas que la météorologie ait été absente des préoccupations de l'Académie, bien au contraire.

Ce champ était alors considéré comme partie intégrante de la statistique, qui jouissait d'une grande ferveur (voir notre communication dans les *Mémoires* 2021, p. 181-197). C'était un axe général en France, comme le montrent, chacun à leur manière (très différente), Chaptal, Lamarck et quantité d'autres. L'enjeu n'était pas seulement scientifique et agricole, il concernait aussi la santé. C'est par exemple ce qu'exposait Martin aîné en 1808, dans son ébauche pour le projet de statistique de l'Académie (Ms 117, f° 83-91) : il faut (en plus du recueil des données numériques) une description qualitative et sans chiffres des vents, brouillards et vapeurs, à cause des conséquences de ceux-ci sur la santé des habitants. La même préoccupation de météorologie-statistique médicale était exprimée par François-Philibert Bellay dans l'*Almanach de la ville de Lyon* pour l'an XII :

> « *La science des influences météorologiques sur la santé des hommes, regardée comme une des plus importantes par le créateur de la médecine, ainsi que par un grand nombre de médecins modernes, n'est point encore assez cultivée, ni assez rigoureusement appréciée par tous les hommes qui exercent l'art de guérir* .» (p. j)

Les interventions les plus explicites en vue de promouvoir la météorologie furent celles de Joseph Mollet (voir notre communication sur cet académicien dans ce même volume des *Mémoires*, p. 363-370). Le 24 messidor an IX (13 juillet 1801), il lut un discours en séance publique en vue d'élever la météorologie au niveau des autres sciences (Ms 230, f° 2-15) ; le 13 nivôse an X (3 janvier 1802), il commenta ses liens avec la lune, les araignées etc.,

avancés par Quatremere Disjonval (Ms 230, f° 250-257) ; le 8 germinal an XI (29 mars 1803), il donna des propositions concrètes pour Lyon (Ms 230, f° 258-265). En outre, dans son discours de réception, François Clerc (approuvé et commenté par Mollet) ajouta des arguments sur le même sujet (nous n'avons pas trouvé le manuscrit de ce discours, mais il est résumé dans les registres aux dates des 19 et 26 août 1806).

Évoquons quelques extraits du discours du 24 messidor an IX (d'ailleurs publié en brochure) : Mollet estimait qu'on avait trop négligé l'étude des mouvements de l'air (malgré les efforts de l'éphémère société de Mannheim, qui avait tenté de mettre en place un réseau de correspondants dans la décennie 1780, il soulignait leur utilité et ajoutait que c'était nécessairement une science lente (car il faut tout voir, tout noter).

> « *Tout est lié dans la nature : souvent tel petit fait observé et dédaigné est la cause d'un grand évenement.* (f° 9r)
>
> « *Dans toutes les autres parties le physicien peut aprocher des effets de lui, et les observer à son gré. Il peut varier les expériences, comparer les résultats* […]. *Mais lorsque la scène se passe loin de lui, lorsque les faits sont rares, isolés, fugitifs, il n'y a que l'observation répétée et minutieuse de toutes les circonstances qui puisse l'éclairer sur les causes.* (f° 9v)
>
> « *Je voudrois que toutes les sociétés savantes s'occupassent de cet important objet ; que tous les gouvernemens éclairés voulussent le prendre en considération, qu'ils excitassent l'émulation de tous ceux qui se livrent à ce genre de travail, et leur facilitassent tous les moyens de le rendre comparable et utile.* » (f° 13v)

Il faut bien se replacer dans le contexte de l'époque : on savait depuis peu que l'air se compose environ de 4/5 d'azote et 1/5 d'oxygène, même si on n'employait pas toujours ces termes et si ces acquis n'étaient pas universellement assimilés. On entrevoyait aussi qu'il y a dans l'air quelques autres petites choses, comme de la vapeur d'eau, des poussières, etc., mais cela restait très vague ; en particulier (pour parler en termes modernes) : s'agit-il d'un mélange (homogène ou non) ou d'une réaction chimique ? Par deux fois, en mai 1819 puis le 24 avril 1812, Mollet tenta de comprendre ces phénomènes. La communication lue à l'Académie ce dernier jour et intitulée « Mémoire sur la manière dont la vapeur aqueuse existe dans l'atmosphère » (Ms 230, f° 208-219) relatait l'état de ses réflexions, de ses nouvelles expériences, de son changement d'avis sur la question. Son point de départ était météorologique, comme il le dit dès les premières lignes : « reconnaître les variations d'humidité qu'éprouve une masse donnée d'air par les changements de température ». Ce n'est pas le lieu d'étudier ce texte en détail, mais on peut dire qu'il est très caractéristique de la lucidité de Mollet sur les problèmes physiques ouverts et sur la nécessité d'un va-et-vient entre les expériences et les constructions théoriques.

Il existe quelques autres interventions au cours de ces premières années du siècle : par exemple, la proposition de construction d'un grand thermomètre métallique sur un édifice public par Ennemond Eynard, les 22-29 mars 1808 (Ms 230, f° 175-180). L'Académie reçut des informations et contributions d'auteurs très divers : les envois de Moreau de Jonnès sur le climat des Antilles, à partir de 1817 ; un mémoire sur les paratonnerres et les paragrêles, transmis par le préfet Lezay-Marnésia (Ms 275-II, f° 479) ; un mémoire « Sur les funestes effets des pluies du mois de may dernier » par d'Hombres-Firmas (correspondant), Alais [Alès], 25 septembre 1829 (Ms 275-IV, f° 587-588), etc. En revanche, on notera que l'enquête de 1821

sur le climat, lancée par le ministère, pour laquelle les préfets et les sociétés savantes ont été largement consultés (et dont le thème central est : Est-ce que la déforestation entraîne des perturbations climatiques?) ne semble pas avoir eu d'effet à Lyon. En tout cas, J.B. Fressoz et F. Locher, dans leur ouvrage, *Les révoltes du ciel* (qui s'appuie sur les archives dispersées entre l'Académie des sciences et Météo-France) n'en ont pas trouvé trace, et la lettre du préfet à ce sujet le 1er juillet 1822 ne semble pas avoir reçu de réponse, malgré la nomination d'une commission formée de Mollet, Clerc, Guillemet, Grognier et Cochard (registre, 16 juillet 1822).

Mais ce qui est le plus frappant au cours du premier tiers du XIXe siècle à l'Académie, ce sont les prix de physique qui touchaient à la météorologie et aux disciplines voisines. En voici cinq :

– Sur l'évaporation spontanée de l'eau : 1807 (ce qui est lié aussi au conditionnement des soies).
– Sur la congélation : 1812 (lié à la conservation des aliments).
– Sur les émanations marécageuses : 1819 et années suivantes.
– Sur les observations météorologiques : 1823, 1825.
– Sur les *Géorgiques*, 1833-1837.

Jetons un coup d'œil sur le plus explicite, celui de 1823, avec l'intitulé :

« *Quels sont les moyens de rendre les observations météorologiques uniformes et précises, de les recueillir, de les rassembler, de les comparer et d'en tirer des résultats certains pour reconnaître l'influence des diverses causes qui agissent sur les mouvements de l'atmosphère ?* »

Était précisée cette remarque lucide : « *Ce n'est pas l'explication des phénomènes atmosphériques* [...], *c'est pour préparer les voies* ». Une seule pièce est parvenue à l'Académie. Le prix ne lui a pas été décerné, mais elle a reçu une mention honorable (rapport de Mollet, Ms 30, fos 314-319).

Le prix est reporté à 1825, avec un intitulé légèrement différent :

« *Quelles sont les observations à faire pour parvenir à un système certain de météorologie, soit universelle, soit particulière et locale ? Quels sont les temps et les lieux les plus propres à ces observations ? Quels sont les meilleurs moyens de les constater, de les rassembler, de les comparer et d'en tirer des résultats ?* »

Cette fois, trois pièces furent reçues ; le prix ne fut pas décerné à plein titre, mais les trois pièces furent distinguées : deux médailles d'or pour les nos 1 (Castellani, Turin, Ms 196) et 2 (Dittmar, Berlin, Ms 248, fos 198-264), et une mention honorable à la pièce no 3 (disparue ?). Le rapport de Clerc ne semble pas conservé. Donnons une brève description des deux pièces médaillées. Castellani utilise le baromètre, le thermomètre, l'hygromètre, il groupe ses observations par période de dix jours, fait des moyennes, donne le maximum ; il suggère de ne pas voir les phénomènes de façon trop globale : « *c'est surtout l'observation des météores qui demande le plus de soin et d'attention* » ; il propose un tableau figuratif statistico-météorologique avec une grande circonférence de 365 jours, des lignes brisées et une mise en relation avec la lune, l'agriculture, la médecine ; il pose la question : « comment établir entre les observateurs cette unité de vues et de moyens ? » et conclut à cet égard qu'il faut l'autorité d'un gouvernement ou d'un corps savant. La pièce de Dittmar est une théorie du climat dans le monde entier ; elle se compose des trois parties suivantes, paginées par l'auteur : I. Idées

générales (p. 1-56) ; II. Temps et lieux les plus propres (p. 57-76) ; III. Meilleurs moyens (p. 77-102). Une étude approfondie de ces documents serait utile, nous dirons seulement qu'il s'agit de travaux de grande ampleur, méritoires, mais qui montrent aussi le désarroi dans lequel on était à cette époque quand on voulait construire une science météorologique.

On s'étonnera peut-être que nous évoquions ici un concours sur les traductions commentées des *Géorgiques* de Virgile. Ce concours financé par Matthieu Bonafous, lancé en 1833, portait en partie sur l'agriculture et non explicitement sur la météo, mais il est instructif sur ce point à cause des commentaires des concurrents à propos d'un court passage du Livre I sur les phénomènes atmosphériques et leurs prévisions (surtout les vers 351-488), dont nous regarderons juste un bref extrait (cité ici d'après la célèbre traduction en alexandrins de Delille, vers 373-378) :

« *Que dis-je ? Tout prédit l'approche des orages ;*
Nul sans être averti n'éprouva leurs ravages :
Déjà l'art éclatant qu'Iris trace dans l'air
Boit les feux du soleil et les eaux de la mer ;
La grue, avec effroi s'élançant des vallées,
Fuit ces noires vapeurs de la terre exhalées ;
Le taureau hume l'air par ses larges naseaux ;
La grenouille se plaint au fond de ses roseaux [...] »

Quatre mémoires ont été reçus (Ms 253, qui contient aussi le rapport, résultats proclamés les 17 et 23 mai 1837). Les candidats se sont exprimés ainsi à propos de ces passages : le n° 1 affirme que l'influence de la lune n'est qu'une superstition et que dans le mouvement des oiseaux il y a un peu de vrai pour des prévisions à très court terme ; le n° 2 renvoie à Arago, *Annuaires du Bureau des Longitudes* pour 1827, 1828 et 1832 ; à propos de la « lune rousse », il souligne qu'il ne faut pas confondre une cause et un signe ; le n° 3 (lauréat) invoque Laplace, avec notamment cette phrase : « Les variations ou changements atmosphériques ne sont pas une cause mais un effet. Elles ne sont pas un fruit du hazard, mais la conséquence des phénomènes qui les précèdent et les déterminent. » (f° 340) ; enfin le n° 4 tente de faire le tri de ce qui reste valable dans ces pronostics. Cela nous donne une idée de ce que les gens cultivés des années 1830 pouvaient penser des faibles capacités de la météorologie.

Les Mémoires imprimés au XIXe siècle

Dès la décennie 1740, les deux académies (qui n'avaient pas encore fusionné) envisageaient de publier leurs Mémoires, mais il fallut attendre... 1845 pour que parût le premier volume de la 1re série ! Néanmoins, depuis 1804, presque chaque année, furent imprimés les *Comptes rendus des travaux de l'Académie*, c'est-à-dire les discours des présidents semestriels (avant 1825) ou annuels (après 1825) qui, au cours des séances publiques, rendaient compte des activités de la compagnie. Ces brochures de plusieurs dizaines de pages pouvaient évoquer les questions météorologiques, mais elles n'avaient nullement la place ni l'envie de publier des tableaux d'observations. Donc, jusqu'à la décennie 1840, on se trouve dans la situation antérieure : des relevés de température, de pression, d'hygrométrie, de direction et d'intensité du vent, de pluie, etc. pouvaient être effectués sérieusement, mais de façon individuelle, et conservés sous forme manuscrite. Ainsi, Terme note dans son discours public du 25 juin 1840, publié par les *Comptes rendus* pour 1839 :

> « *La météorologie est* [...] *sous la dépendance des faits, et aucun savant n'en a recueilli un plus grand nombre et avec plus de zèle que notre collègue M. Clerc. Ses tables d'observations publiées depuis quelque temps* [...] » (p. 14).

Et de fait, à la date du 16 mars 1840, le registre parle des observations de Clerc sur 1839 et les sept années qui ont précédé 1840 (Ms 307, f° 221).

Au début de la Monarchie de Juillet sont recréées, cette fois pour de bon, les facultés des sciences, qui avaient vivoté sous l'Empire et avaient été supprimées sous la Restauration. Elles eurent alors des chaires de mathématiques, de physique, de géologie, mais ne publiaient pas de revues. En conséquence, à partir de 1845, et pour longtemps, les séries « Sciences » des *Mémoires* de l'Académie furent la seule revue scientifique lyonnaise, donc le seul lieu régulier périodique où pouvaient être rendues publiques et commentées en profondeur des observations météorologiques.

Joseph Fournet (1801-1869), né à Strasbourg d'un père ingénieur des Ponts qui avait participé aux campagnes du Rhin, élève de l'École des mines (1822), fut le premier titulaire de la chaire de géologie à Lyon (1834-35). Il fut élu à l'Académie de Lyon le 2 juin 1835, puis correspondant de l'Académie des sciences en 1853, et fut très actif en matière de météorologie dès le début de sa vie académique, et l'*Index des Mémoires* (1845-1987), compilé par Clavières et Reboul, indique neuf mémoires de lui classés sous la rubrique « Météorologie ». L'auteur aborde le sujet en géologue, mais aussi en physicien qui cherche à élucider les causes des phénomènes. Par exemple, on lit dans le *Compte rendu* de la séance publique du 23 mai 1837 :

> « *M. Fournet a fait lecture de sa notice statistique sur les causes qui exposent plus particulièrement au fléau de la grêle plusieurs communes de ce Département* ».

Il aborde aussi les nuages parasites, les oscillations barométriques paradoxales, les couches atmosphériques de températures différentes « dans le rigoureux hiver de 1838 » (p. 15). À partir de 1833, sont créés des « Congrès scientifiques » annuels hors de Paris (et peut-être aussi en défi vis-à-vis des Parisiens). Celui de 1838 a lieu à Clermont-Ferrand, il y a des questions de géologie et on lit par exemple sur une feuille non datée conservée juste à côté dans les manuscrits de l'Académie : « *Recommander la multiplication des observations météorologiques* » (Ms 279, pièce n° 161bis: [Fournet]). Dans les registres, il est question en 1842 du cours du Rhône (9 août), des traces du Déluge (13 décembre), des orages lyonnais (27 décembre). Il est vrai qu'après les terribles inondations de 1840, les Lyonnais ont été particulièrement motivés par ce type de problèmes météorologiques ; une commission hydrométrique a été créée par Terme en 1843.

Si l'on procède maintenant à un dépouillement exhaustif de la collection des *Mémoires*, dont les deux premières « séries », publiées quasi-annuellement de 1845 à 1892, comportent explicitement un volume « Sciences » et un « volume « Lettres », on note d'abord une question météorologique isolée, par Alphonse Dupasquier (1re série, Sciences, t. 2, 1847), mais surtout des observations systématiques à partir de 1a 2e série, c'est-à-dire de 1851 : Frenet et Drian à l'Observatoire (du lycée) (1851-1861, t. 3 et 6), Joseph Fournet (1852-1867), Vialleton (1867, t. 17), Adrien Lafon (1875-1879, t. 23), Charles André (1879-1892), sur lequel nous reviendrons plus loin. Les séries d'observations, pratiquement continues à partir du 1er décembre 1851, notent températures, pressions, pluie, rosée, évaporation, vents, état du ciel, et comportent des commentaires. À Lyon, ce n'est donc pas la catastrophe du 14 novembre 1854 en mer Noire qui a lancé les relevés systématiques : au début, le mouvement

scientifique lyonnais semble indépendant de celui lié à l'Observatoire de Paris et d'ailleurs la prévision des tempêtes pour la navigation n'est pas ici la question centrale. En plus des relevés réguliers, il y a des descriptions d'événements plus ponctuels pour lesquels des explications sont souvent fournies ou suggérées : colorations de nuages (1852), de la lune et du soleil (1858), ombres colorées, bleuissement des astres (1859), tempêtes hivernales de l'Algérie (1857), inondations de Lyon (1859), pluies de terre (1863), électricité météorique (1866-1867). Notons également l'intéressant mémoire du médecin J.E. Pétrequin (1809-1876) : « *Climatologie. Recherches expérimentales de thermométrie sur la climatologie du midi de la France et en particulier sur Nice comparé à Lyon* » (*Mémoires*, 2e série Sciences, t. 20 (1873-1874), p. 323-335), où est posée par exemple la question : « *Pourquoi l'été, dans le midi, n'est-il pas aussi chaud que tendrait à le faire supposer la température relativement élevée de ses hivers ?* » (p. 323). Ce mémoire s'appuie sur des chiffres de Lafon (Lyon) et Macario (Nice, correspondant de l'académie lyonnaise).

À l'observatoire de Saint-Genis-Laval

Le caractère systématique des observations météorologiques prit un nouvel essor avec la création de l'observatoire de Saint-Genis-Laval en 1879 et avec son premier directeur Charles André (1842-1912). Celui-ci, élève de l'ENS, préparateur d'Éleuthère Mascart (Collège de France), astronome adjoint de Le Verrier en 1865, soutint sa thèse en 1876, il fut ensuite chargé de cours puis professeur d'astronomie à Lyon. Élu à l'Académie le 26 novembre 1878, il passa émérite en 1904. Ses publications dans les *Mémoires* sont nombreuses et portent sur des sujets variés : passages de Vénus et de Mercure, éclipses, météorologie, magnétisme terrestre. Il faut noter la création d'observatoires spécifiquement météorologiques au parc de la Tête-d'Or et au Mont-Verdun, ayant pour vocation de compléter les relevés de Saint-Genis, afin de permettre des comparaisons relatives à l'altitude et à l'orientation. Les observations se sont développées de façon permanente à partir de décembre 1880.

Nous évoquerons seulement ici le tome 31 des *Mémoires*, 2e série, Sciences, qui contient 300 pages (sur 460) consacrées à l'astronomie et (surtout) à la météorologie, par Charles André et ses adjoints Émile Marchand, François Gonnessiat, futurs directeurs d'observatoires. Les sujets traités sont les taches solaires, facules, magnétisme terrestre, température à l'intérieur du sol (avec Jules Raulin). Mais ce volume contient surtout un vrai livre par Charles André, « Relations des phénomènes météorologiques, déduites de leurs variations diurnes et annuelles », p. 191-356, dont voici le plan : Introduction. Chap. I. Pression barométrique. Chap. II. Température. Chap. III. Vent (A. Vitesse. B. Direction). Chap. IV. Pluies. Chap. V. Humidité de l'atmosphère (C, D, E). Chap. VI. État du ciel (F, G, H). Chap. VII. Électricité atmosphérique (I-P). Chap. VIII. Magnétisme terrestre. Ce sont surtout des observations, où on cherche à établir des moyennes et à examiner les variations (dont des minimums et maximums), mais l'auteur s'interroge de temps en temps sur les causes des phénomènes, il montre souvent que les théories en cours sont insuffisantes, fausses ou fumeuses ; c'est uniquement à propos de l'électricité qu'il y a quelques équations, rien sur celles de la mécanique des fluides ; rien de ce qu'on appelle les « prévisions météo ».

À Fourvière

Il faut se remettre dans le contexte lyonnais de la fin du XIXe siècle. Lyon est l'une des rares villes de France qui a vu la création de Facultés catholiques ; d'autre part, les lois laïques

de 1880-1882, puis les lois contre les congrégations et la séparation de l'Église et de l'État (1905), y sont passées assez mal. L'Académie, qui était alors sous l'influence du patronat paternaliste d'inspiration catholique, a même pris fait et cause contre le gouvernement (ce qui, il faut bien le dire, ne lui arrive pas souvent). C'est aussi dans ce cadre qu'a été créé en 1889 l'observatoire météorologique de Fourvière, installé par les Facultés catholiques dans la tour nord-ouest de la basilique. Georges Onofrio en a été directeur, et lui a succédé Claudius Limb (1864-1949), professeur à l'École centrale de Lyon, qui avait soutenu sa thèse à Paris sous la direction de Gabriel Lippmann, et qui devint membre de l'Académie en 1907. Limb fit de nombreuses communications, résumées ou développées dans les *Mémoires* imprimés (3e série), sur les étincelles (1912), la dépression barométrique (1916), une poussière rouge (1926), les hivers 1927-28, les fourmis ailées (1929), une anomalie (1930), et il présenta les statistiques météorologiques de 1888-1933 (1935). Il a aussi lutté avec persévérance contre les superstitions, en prouvant par l'étude minutieuse des relevés l'inanité de tous les dictons célèbres : sur la Saint-Médard (1927), les saints de glace (1929), l'été de la Saint-Martin (1931), ou Noël au balcon (1941).

Un avatar inattendu de la météorologie à Lyon nous est fourni par les derniers prix Christin-de Ruolz. Ces prix scientifiques, issus du legs Christin de 1755, dont la rente fut reconstituée avec peine par son héritier Ruolz en 1818, s'étaient espacés dans la seconde partie du XIXe siècle, et ils vivotaient à peine dans l'entre-deux-guerres, avant de s'éteindre complètement après la Seconde Guerre mondiale. Alors qu'au début, les concurrents devaient répondre à des questions précises, petit à petit il fut seulement suggéré des sujets plus vagues. Le prix sur la grêle (6 mars 1923) eut pour rapporteur Limb et pour lauréats Sapin et Mascart (*Rapports*, vol. 8, 1919-1923, p. 287-291) : les conclusions se contentaient de constater qu'on ne pouvait rien faire pour empêcher ce fléau et qu'il fallait se contenter des assurances. Les trois derniers prix d'avant-guerre furent attribués à Isidore Marthoud (on demandait seulement de traiter une question de physique appliquée, au choix, sans autre précision) : 1er avril 1930 (t. 20) ; 20 mars 1934 (t. 22) ; 28 février 1939 (t. 23). Le lauréat, visiblement très modeste et très dévoué, a consacré sa vie à Fourvière et à son observatoire, il en expose une bonne partie dans un manuscrit conservé par l'Académie. Il s'agit d'un cahier – « Historique de Fourvière. Lyon. 1940 », 47 pages –, conservé sous la cote provisoire CP n° 45. Dans le prologue (p. 2), il explique qu'il est à Fourvière depuis 60 ans, entré comme « petit clerc » en 1880, et il signe « observateur météorologique » (sous la direction de Limb). Nous n'avons pas procédé à la recherche des relevés eux-mêmes ; il conviendrait de les étudier avec des météorologues. Un premier aperçu en a été fourni dans la *Revue de géographie de Lyon* par C. Favrot (voir aussi AM Lyon, fonds privés : 1 II 474 1 (1888-1937) et 2 (1938-1948)). Puisse la présente communication donner l'envie de ce travail à des historiens de la météorologie !

Le dernier demi-siècle de l'Académie n'a donné qu'une fois la parole à Maurice Striffling (30 mai 1978), ancien directeur du Service météorologique de Lyon-Bron, qui remarquait ceci, dans le seul résumé à notre disposition, à propos des possibilités de prévisions du temps : « autrefois très empiriques, elles sont maintenant fonction des possibilités des calculateurs électroniques ». Et le 30 mars 2022, l'Académie a été reçue par le directeur interrégional de la station Météo-France de Bron, Benoît Thomé, qui lui a brossé un tableau à la fois historique, scientifique et concret du travail effectué dans cette institution.

Essai de synthèse

Pour l'essentiel, en matière de météorologie, l'Académie n'a fait qu'accompagner le mouvement. Elle a pris des initiatives diverses, intéressantes, mais peu coordonnées avant le milieu du XIXe siècle ; puis elle s'est livrée à des observations plus précises et systématiques. Son activité est restée constante et assez tenace jusqu'au milieu du XXe siècle, puis la compagnie ne s'est pratiquement plus penchée sur le sujet.

Il y a néanmoins eu quelques moments importants dans cette histoire : le thermomètre à mercure de Christin et le réseau des observations des jésuites dès la décennie 1740 ; une ambition pour élever la météorologie au rang des autres sciences physiques peu après 1800 ; la publication de relevés et de statistiques systématiques depuis la décennie 1840 (dès avant les grands débuts de la météo) jusqu'à la fin du siècle avec Charles André.

Certes, on ne peut pas dire que les réflexions méthodologiques et théoriques aient été absentes dans les activités de l'Académie sur la météorologie, mais elles n'ont pas débouché sur des découvertes fondamentales. Que faire des observations brutes ? Pour comprendre les phénomènes, il faut accumuler les données et les traiter par des statistiques, mais comment ? Il s'est surtout agi de calculer des moyennes et de décrire ou de souligner des exceptions, des faits extraordinaires parmi les « météores ». Si on calcule des moyennes, alors dans quels espaces de temps et de lieux ? quelle en est l'utilité ? peut-on en tirer des prévisions ? Est-il possible, comme l'ont souhaité les savants de la fin des Lumières, de faire vraiment de la météorologie une science comme les autres ? Ces questions furent en général plus effleurées ou suggérées que résolues.

BIBLIOGRAPHIE (SUCCINCTE)

Casati (François), 1992, *Le Thermomètre de Lyon*, ELAH, Lyon.

Collectif, 2013, *Climat à nos risques et périls. Les Lyonnais face aux caprices du climat depuis le Moyen Âge*, Archives municipales, Lyon.

Favrot (Claude), 1958, « Les archives météorologiques du Lyonnais », *Revue de géographie de Lyon* 33, p. 317-322.

Fierro (Alfred), 1991, *Histoire de la météorologie*, Denoël, Paris.

Fressoz (Jean-Baptiste), Locher (Fabien), 2020, *Les Révoltes du ciel*, Le Seuil, Paris.

Javelle (Jean-Pierre) *et al*., 2000, *La Météorologie. Du baromètre au satellite*, Delachaux et Niestlé, Lausanne.

Locher (Fabien), 2008, *Le Savant et la tempête*, PUR, Rennes.

Petit-Perrin (François), *La Météorologie de Lamarck*, mémoire de maîtrise (dir. Pietro Corsi, Nathalie Richard), université Paris-I, année 2004-2005 [dactylographié], inédit.

Séance du mardi 13 décembre 2022

Communication de Peter WEINMANN [1], *membre correspondant*

UN ORGUE POUR LA REINE
Jean-Baptiste Micot, entre Académie de Lyon et cour de Versailles

Quels liens y a-t-il entre l'Académie de Lyon et la cour de Versailles ? Vous allez me dire : très peu, et même si vous mettez un -s au mot *Académie*. En effet, au XVIIIE siècle, la ville de Lyon comptait plusieurs compagnies sur son sol : une Académie des Sciences et Belles-Lettres active depuis 1700, une Académie des Beaux-Arts, fondée en 1713, et pendant un certain temps même un troisième groupe : la « Société des Conférences », se consacrant plus spécialement, à partir de 1736, aux mathématiques, à la physique et aux arts [2]. Cette dernière, qui à partir de 1748 se nomme « Société Royale », jouera un rôle particulier dans notre contexte. Comme ce nom l'indique plus explicitement – mais c'est également vrai pour les autres académies – toutes avaient besoin du Roi pour se voir reconnues officiellement. Pour Lyon, ces lettres patentes sont signées en 1724.

Mais il y a un autre lien moins administratif et plus insolite qui nous intéresse ici : la figure de Jean-Baptiste Micot. Ouvrez par curiosité le *Dictionnaire historique des Académiciens de Lyon*, vous n'allez pas trouver d'entrée « Micot » : il ne compte pas parmi les membres de l'institution. Par contre, à regarder de plus près, vous tomberez sur quelques lignes mentionnant un « *Rapport sur plusieurs ouvrages de mécaniques du Sr Micot* [trois, précise-t-on], 8 avril 1750 » : c'est de ce côté-là qu'il faut enquêter [3].

Jean-Baptiste Micot naît à Lyon le 25 janvier 1712, la même année que Jean-Jacques Rousseau. Son père est « faiseur de peignes pour les métiers des fabricants en étoffes de soie », et le même métier est indiqué pour le fils dans son contrat de mariage du 3 juillet 1734 [4]. Mais il a une autre passion : la facture d'instruments de musique, et plus particulièrement celles des orgues. En 1740, son nom apparaît plusieurs fois dans les comptes de l'église des Jacobins au sujet de réparations à l'orgue, effectuées « par le Sr Micot facteur d'orgues » ; en 1744 il est mentionné dans un chantier pour l'orgue des Célestins [5]. En

1. Peter Weinmann, spécialiste de musique baroque, est organiste titulaire de l'orgue de Saint-Guilhem-le-Désert et co-titulaire de l'orgue de la cathédrale de Béziers (Hérault).

2. Pour l'histoire compliquée des Académies lyonnaises voir Léon Vallas, *Un Siècle de musique et de théâtre à Lyon (1688-1789)*, Lyon, Masson, 1932 ; Bénédicte Hertz, *Le Grand Motet dans les pratiques musicales lyonnaises (1713-1773)*, université Lyon-2, 7 juillet 2010, 2 vol. ; ou encore Pierre Crépel, « Académies et encyclopédies : l'exemple méconnu d'une académie des sciences à Lyon (1736-1758) », *Cahiers d'histoire. Revue d'histoire critique* n° 136, 2017, 33-50.

3. Dominique Saint-Pierre (dir.), *Dictionnaire historique des académiciens de Lyon (1700-2016)*, Lyon, éd. de l'Académie, 2017. Le rapport du 8 avril 1750 est mentionné p. 1306.

4. Pour la biographie de Jean-Baptiste Micot et de ses fils, voir Nicole Gros, *Les Sieurs Micot, facteurs d'orgues des Lumières*, Association Jean Ribot des Amis de l'Orgue de Saint-Pons, 2011.

5. *Ibid.*, p. 163 et 164.

1746 sa réputation est déjà si grande qu'on lui confie des réparations à l'orgue de primatiale d'Arles. Dans le devis pour ce chantier [6], Micot se nomme fièrement « facteur et associé de l'Académie des Beaux-Arts de la ville de Lyon », un titre pour lequel nous ne disposons pas encore d'autres traces dans les archives lyonnaises, mais qu'il n'y a pas lieu de mettre en doute. A-t-il été à un moment parmi les pensionnaires, ou peut-être parmi les musiciens ou artisans engagés occasionnellement ? Nous l'ignorons, les sources pour cette période et ce type de rattachement sont rares.

Micot comprend très tôt le prestige des académies : y être associé est une reconnaissance, un moyen de s'instruire aussi et d'être au courant des nouveautés. Mais la consécration suprême est évidemment d'en obtenir l'approbation d'une invention, c'est le moyen le plus sûr pour gagner de la notoriété, surtout si l'objet joint l'utile à l'agréable. La Fabrique et le monde des canuts est en train de traverser une crise. Le jeune homme décide alors que sa voie sera désormais du côté des inventions, et de la musique.

En cinq ans, Micot est capable de produire pratiquement une invention par an. En 1745, il obtient l'approbation de l'Académie des sciences de Lyon pour une vielle organisée qu'il nomme *orphéon*. Par une heureuse circonstance, deux virtuoses du violon venant de Paris se trouvent cet été-là à Lyon pour une tournée de concert : Jean-Pierre Guignon et Jean-Joseph Cassanéa de Mondonville. La rencontre des trois hommes suscite l'enthousiasme des concertistes et marquera la vie du jeune inventeur de province. Mondonville, qui a ses entrées dans la capitale, fait publier dans le *Mercure de France* en août 1745 une lettre qui donne à l'événement un retentissement national :

Lettre de M. Mondonville aux Auteurs du Mercure.

« *Le sieur Micot facteur d'orgues à Lyon, a trouvé le moyen de faire un instrument à cordes & à vent, lequel a été présenté à l'Académie des Sciences de cette ville, & a été approuvé ; il l'a nommé orphéon organisé, il est composé d'un clavier, & au moyen d'une manivelle en forme de pédale, on entend par l'arrangement des registres l'instrument à cordes, & celui à vent, alternativement ou conjointement ; cet instrument n'est pas plus gros qu'une grande vielle en quarré, & par conséquent très portatif ; tous ceux qui jouent du clavecin auront bientôt trouvé le moyen de jouer de cet instrument, vous pouvez hardiment le mettre dans votre Mercure parce que le sieur Micot travaille journellement à rendre cet instrument parfait, il demeure à Lyon rue du Bois*. »[7]

On ne saurait pas faire mieux la publicité. La vielle est alors un instrument à la mode, ce n'est plus seulement l'instrument des pauvres : il en existe des modèles luxueux pour l'aristocratie, et même la reine Marie Leszczynska en joue quasiment tous les jours.

L'orphéon de Micot repose sur deux idées : combiner les sonorités d'instruments différents (ici à cordes et à vent), joindre une pédale pour libérer les mains, et faciliter leur maniement par l'emploi d'un clavier de clavecin ordinaire. Cependant, ce qui n'est pas dit dans l'article de Mondonville, c'est que cet orphéon s'inspire de près de l'*orphion* de François Cuisinier pour lequel celui-ci obtient même en 1734 un brevet royal, renouvelé en octobre 1740 pour six années supplémentaires – donc encore en cours de validité en 1745 [8]. L'affaire semble ne

6. *Ibid*., p. 165. Notons qu'encore en 1760, Micot se déclare dans un acte devant un notaire royal de Toulouse comme « *natif et associé de l'Académie des Sciences de la ville de Lyon, habitant de Toulouse* » : « Emprunt pour règlement de l'orgue » du 3 avril 1760, *ibid.*, p. 170

7. *Mercure de France*, août 1745, p. 132-133. À ma connaissance, aucune trace dans les archives de l'académie n'atteste cette approbation.

8. Voir Roberte Machard, « Les Musiciens en France au temps de Jean-Philippe Rameau », *Recherches sur la musique française classique*, n° XI, 1971, p. 47.

pas avoir eu de suite juridique. L'orphéon de Micot avait-il des qualités qui le distinguaient du modèle de son prédécesseur, des sonorités particulières ? Nous n'en savons rien, car aucun instrument n'a survécu. Le seul témoin matériel de son existence est une variante miniaturisée, un jouet en forme de livre, de facteur inconnu, et conservé au Musée de la Philharmonie à Paris [9].

Fort de ce premier succès, Micot se lance dans un autre projet beaucoup plus ambitieux. Il veut conquérir la capitale en ressuscitant un vieux rêve de luthier : le *Geigenwerk*, un instrument à clavier et à cordes frottées capables de produire des sons soutenus comme un violon, avec le confort des touches de clavecin et la possibilité de la polyphonie. C'est sans doute encore grâce aux relations de Mondonville que Micot obtient en 1748 un rendez-vous à Paris, à l'Académie Royale des Sciences. Le compte rendu de la séance du 27 mars décrit la scène : « *Mr. Micaut est entré, et a présenté un nouvel instrument de musique* » [10]. Devant lui une illustre assemblée qui a de quoi impressionner le jeune provincial : on y trouve les ducs de Chaulnes et d'Aiguillon, le naturaliste Buffon, les astronomes Cassini et Grandjean de Fouchy, le botaniste Jussieu, le physicien Réaumur, le philosophe d'Alembert, et l'inventeur Vaucanson. On nomme alors trois rapporteurs pour examiner l'objet de plus près : Dortous de Mairan, Vaucanson et Grandjean de Fouchy.

Leur rapport, rendu le 11 mai 1748, est malheureusement en demi-teinte. L'instrument de « Mr. Micault, de Lyon » a la forme d'un

> « *petit buffet d'orgue, contenant un jeu de flûte, ordinaire ; dans l'intérieur de ce buffet il y a aussi un violon de forme et de grandeur ordinaires, placé horizontalement et garni de quatre cordes pour chacune desquelles il y a un archet particulier*. »

Prenant donc comme point de départ deux instruments « ordinaires », un jeu d'orgue et un violon, l'invention de Micot consiste à imaginer les moyens techniques pour les réunir sous les doigts d'un seul musicien. Cependant, pour les oreilles des experts parisiens, les sons de l'instrument, en tout cas ce qui concerne la partie violon, ne sont pas à la hauteur, et la conclusion est sévère :

> « *Mais les sons qui en résultent ne répondent point à une recherche aussi ingénieuse : ils sont malheureusement durs, secs et aigres surtout dans le haut. L'auteur a voulu corriger ce défaut en substituant dans ces archets des bandes de parchemin à celles de crin, mais le son n'en est qu'affaibli sans être plus agréable* [...] » [11].

De plus, aucun moyen de *crescendo* ni de *diminuendo*, qui font pourtant le charme du violon. Micot se souviendra de ce reproche.

Micot n'a pas été le seul facteur à tenter de réinventer le *Geigenwerk* du XVI[E] siècle, rêvé déjà par Léonard de Vinci, puis réalisé la première fois en 1575 par Hans Heyden, et finalement décrit en 1620 dans le *Syntagma musicum* de Michael Praetorius [12]. Il n'est pas non plus le seul inventeur à échouer près de ce but qui semble inatteignable.

---

9. E.51.

10. *Procès-verbaux de l'Académie*, t. 67, p. 127. La référence est signalée par Albert Cohen, *Music in the French Academy of Sciences. Study in the Evolution of Musical Thought*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press, 1981, p. 60.

11. *Procès-verbaux de l'Académie*, t. 67, p. 251- 252.

12. *Syntagma Musicum, Theatrum Instrumentorum seu Sciagraphia*, Wolffenbüttel, 1620. Sur le *Geigenwerk*, voir aussi *Early Keyboard Instruments* (The New Grove Musical Instruments Series), New York, Macmillan, 1980, p. 195-198.

De retour de Paris, Micot songe à sa revanche : un coup d'éclat où il se doit de sortir en vainqueur. Au printemps de l'année 1750, tout est prêt. Le 8 avril, les examinateurs de la Société Royale de Lyon, Messieurs Bollioud, Valernod et Goiffon se rendent au domicile de Jean-Baptiste Micot, rue du Bois près de l'église de Saint-Nizier. Leur seront présentées non pas une seule nouvelle invention, mais trois à la fois.

Le document qui atteste la présentation de ces trois inventions musicales, longtemps oublié dans le fonds de l'Académie des Sciences, a été mal répertorié : « *Rapport sur plusieurs ouvrages de mécanique de M. Nicot* [sic] », pouvait-on lire dans le catalogue des manuscrits de l'académie établi par Delandine, accompagné d'un résumé du contenu assez approximatif [13]. En fait, il s'agit de trois ouvrages à caractère musical : le premier est un canari artificiel qui siffle en ouvrant le bec, inspiré peut-être par le souvenir du célèbre flûteur automate de Vaucanson qui fit sensation en 1737 ; le deuxième est une nouvelle version du *Geigenwerk*, le violon organisé, avec divers jeux à vent et à cordes, dont la principale amélioration semble un système de propulsion pour mouvoir de façon régulière les archets et les soufflets ; et enfin la troisième invention, celle qui permettra à Micot de sortir de l'ombre, est un petit orgue caché dans une table [14].

Il s'agit d'une petite table qui « *contient un jeu d'orgue connu sous le nom de régale, de manière qu'il n'en paraî*t *rien au dehors et qu'on peut sans exposer cet instrument à aucun risque, l'employer à tous les usages auxquels une table de cette grandeur peut être propre* ». Une table ordinaire donc, qui cache un clavier et un jeu d'orgue, très ancien et un peu démodé, certes, mais le plus petit qui existe : la régale, dont les résonateurs sont réduits à leur strict minimum – une dizaine de centimètres pour le plus long –, le tour de maître étant bien sûr de cacher parfaitement l'instrument dans l'intérieur de la table, et de le faire apparaître par surprise. Cette astuce rapproche la régale de Micot de ce qu'on appelait à l'époque les *tables à deux fins*, modifiables en un tour de main de bureau en table de jeu et *vice versa*. En fait, dans des descriptions ultérieures, Micot parle plus directement de tables de jeu : « tables de piquet », « tables de quadrille » [15].

Cet orgue est facilement transportable, les soufflets indispensables à la production sont actionnés par le joueur lui-même, contrairement aux grandes orgues d'églises qui nécessitent un ou plusieurs souffleurs pour fonctionner [16]. Voilà donc l'instrument idéal pour la pratique domestique, dans les salons, ou dans les chambres.

Nous ne savons pas dans quels termes Jean-Joseph Cassanéa de Mondonville a parlé à la Reine Marie Leszczynska. Il est violoniste, compositeur et sous-maître à la chapelle de Versailles, mais surtout il est un des musiciens préférés de la Reine. On peut penser qu'un

13. Antoine François Delandine, *Manuscrits de la bibliothèque de Lyon*, vol. 2, Lyon, Mistral,1812, p. 430 : « *Ces ouvrages sont un serin artificiel, et un instrument à touches et à claviers, mu par l'air extérieur comme une orgue*. »

14. Voir *infra*, p. 349, Annexe : extrait du « Rapport du 8 avril 1750 » contenant la description de l'orgue.

15. Voir l'annonce de Micot dans Jean-Louis de Castilhon, *Journal des Sciences & des Beaux-Arts*, t. II, 1777, p. 554-556.

16. Pour les détails du fonctionnement de cet orgue selon Micot, voir notre analyse dans Peter Weinmann, *Jean Baptiste Micot inventeur*, Montpellier, À la Coquille, 2011, ou les chapitres que lui consacre Dom Bedos, *L'Art du facteur d'orgues. Quatrieme partie*, Paris, L. F. Delatour, 1778, p. 558-562.

petit mot glissé à l'oreille de la souveraine aura eu plus d'impact que le rapport de Bollioud, Valernod et Goiffon. Le fait est que Micot, l'année précédant le rapport de l'Académie de Lyon, se retrouve déjà « officier chez le Roy », et il est même possible qu'il l'ait été un peu plus tôt [17]. Plus tard il dira « officier de la Reine », terme sans doute plus exact.

Une page se tourne : pendant cinq ans Micot et sa famille vivent à Paris, dans le quartier Saint-Paul, rue Antoine, face à la rue Cloche-Perche. Il se consacre presque exclusivement à ce qu'on appelle désormais l'*orgue en table*. On évite généralement le terme de *régale*, qui renvoie à un passé manquant de finesse pour préférer qualifier les sons de l'instrument comme « *fort agréables ; le dessus imite le hautbois, la basse, le basson* », ainsi dans une lettre au *Mercure de France* de juin 1751, probablement rédigée par Mondonville. Les instruments sont destinés en premier lieu à la Reine, grande adepte de la vielle, à la Dauphine, Marie-Josèphe de Saxe, excellente claveciniste, et aux autres princesses de la cour dont certaines pratiquent plusieurs instruments. Même la marquise de Pompadour, que Micot passe sous silence, a réclamé un orgue en table pour ses salons. Cela donne l'occasion aux ébénistes de fabriquer des meubles somptueux, dignes des fastes de Versailles. Micot invente aussitôt des modèles un peu plus grands, à deux claviers, avec un jeu de flûte. Suivront d'autres tables, plus simples, pour une clientèle aux moyens plus modestes, tables toutes différentes, contenant des instruments différents, améliorés, simplifiés, adaptés aux modes changeantes du temps, répondant aux critiques ou aux vœux des clients.

En 1755, Micot quitte Paris et passe à autre chose. Il s'installe à Saint-Jean-de-Luz sur la côte basque, se remarie, se consacre à nouveau aux orgues d'église, s'installe à Toulouse. Peut-être quelques orgues en table sortent-ils encore de ses ateliers de province, entre deux commandes plus importantes.

En 1777, à l'occasion d'un dernier passage à Paris, Micot se rappelle le temps où son orgue en table était plébiscité. Entre-temps, c'est un facteur d'orgue reconnu, il a construit des instruments d'église importants en Aquitaine et en Languedoc : à Bordeaux, à La Réole, à Toulouse, à Vabres-l'Abbaye, à Saint-Pons-de-Thomières, auquel on pourrait ajouter un autre orgue, plus modeste, mais d'une grande élégance, cet « orgue de la Reine » conservé à Lammerville, construit pendant la période parisienne.

« *A Paris, ce 25 Mai 1777.*

« [...] *Le sieur Micot* […] *s'étoit rendu célebre dans la Capitale par de petites Orgues à jeux de flûte & de régale, renfermées dans des petites tables de quadrille ou de piquet ; il eut l'honneur d'en fournir une en 1752 à la Reine, & une à Madame la Dauphine : la satisfaction que ces Princesses en témoignèrent, excitèrent la curiosité de plusieurs personnes de la Cour & de la Ville auxquelles il en fournit plus de deux cents. Ces Orgues sont de son invention ; il les a perfectionnées, & il offre d'en faire pour les Concerts particuliers de plus complettes encore, & avec* forte piano. »

« *Ces Orgues sont de son invention…* » : en effet, Micot fait bien de le souligner, car Dom Bedos qui en donnera une description minutieuse dans la quatrième partie de son *Art du facteur d'orgues* (1778) ne dira rien de son inventeur, pas un mot.

Plus de deux cents orgues en table : cela fait rêver. Que sont-ils devenus ? La plupart ont disparu. Entre-temps, un nouvel instrument à clavier se répand : le *piano-forte*, plus pratique, plus expressif, annonçant une ère nouvelle avec une esthétique propre. Est-ce à lui que Micot

17. Voir l'acte de baptême de Françoise Micot, signé le 19 juillet 1749 à Saint-Nizier (Archives municipales, Lyon, 1GG96). Voir aussi N. Gros, *op. cit*., p. 118, note 70.



Figure 1. L'orgue en table de Micot (vers 1775) dans le Grand salon de l'Académie de Lyon. le 13 décembre 2022.
Coll. privée. Photo D. Reynaud.



Figure 2. Le soufflet supérieur de l'orgue en table avec les papiers dominotés d'origine.
Photo P. Weinmann.



Figure 3. Différents résonateurs du jeu de régale, en bois, avec l'anche, la languette et la rasette.
Photo P. Weinmann.

fait allusion en écrivant « avec *forte piano* » : une combinaison de régale et de *piano-forte* ? Ou veut-il dire un moyen de moduler la puissance, par une espèce de jalousie ?

Quoi qu'il en soit, les vieilles régales ne servent plus à rien, personne ne sait plus les réparer, et qui aurait encore envie de le faire ? Quelques orgues en table finissent dans des musées, des collections ou des greniers, en tout peut-être une quinzaine. La majorité de ces instruments est injouable.

Le seul instrument de Micot actuellement en état de jeu est celui qui a été présenté lors de la séance de l'Académie de Lyon en décembre 2022. Il provient de la collection du banquier André Meyer, chez lequel il a servi longtemps de présentoir pour livres ou partitions, sans y

subir aucune modification dans sa substance. Il est décoré de jolis papiers dominotés (*Fig. 2*) et d'un tissu en soie lyonnais. L'état de conservation du tissu n'a pas permis de le garder sur le couvercle du meuble : il est conservé précieusement à part. En ce qui concerne le papier dominoté, la question s'est posée : en sacrifier une partie pour remplacer le cuir du soufflet supérieur ? Cela n'était pas acceptable. Il fallait donc accepter les fuites d'air dans les peaux d'agneaux du XVIII[E] siècle, et créer une alimentation en vent par un petit moteur électrique. On y gagne un incontestable confort de jeu, une plus grande stabilité de l'accord, également une possibilité de réglage beaucoup plus fine. Surtout il permet de retrouver les sonorités d'origine.

Ce matin du 13 décembre 2022, Lyon se réveille sous une fine couche de neige. Heureusement, le petit orgue est déjà installé dans la salle de conférence de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts. Le conférencier doit l'installer au bon endroit, régler quelques problèmes mécaniques, effectuer l'accord (avec un logiciel en fin de période d'essai, sur le point de rendre l'âme), préparer les diapos de sa communication, et les partitions pour la petite audition. Comme par miracle, aucune défaillance technique.

1750-2022 : plus de 270 ans se sont passés, et un orgue en table de Micot se trouve à nouveau à l'Académie de Lyon (*Fig. 1*) devant une assemblée curieuse. Retrouvailles émouvantes, nouvel hommage à son inventeur. L'instrument a pris de l'âge, il faut le bichonner, le protéger contre la sécheresse de l'air, un petit moteur l'aide à garder son souffle. Mais le public est toujours aussi ébahi des sons qui sortent de ce petit meuble. On peut dire que ce sont pratiquement les mêmes sons qui ont surpris et peut-être charmé les académiciens d'autrefois, la Reine et les princesses de la cour.

Pour conclure, j'adresse un grand merci au restaurateur scrupuleux et patient de cet instrument, le facteur d'orgues Michel Formentelli de Camerino, en Italie, qui a travaillé pendant de longues années sur ce chantier en réfléchissant à la manière d'avancer la plus respectueuse de la substance historique, aux moyens de retrouver l'esthétique de Micot et de faire à nouveau sonner un instrument pour lequel il n'existait pas de modèle en état de marche comme point de référence. Heureusement, l'état de conservation exceptionnel de la partie sonore de l'instrument donnait des indications fiables pour avancer dans la bonne direction.

Le monde sonore des orgues en table reste encore à découvrir, en explorant les répertoires musicaux qu'il est susceptible d'aborder, en examinant d'autres instruments, en approfondissant l'étude de son histoire. Pour cela, l'orgue en table présenté devant l'Académie de Lyon en 2022 sera un témoin clé.

ANNEXE

Extrait du « Rapport de l'Académie des Sciences de Lyon » du 8 avril 1750
(Ac.Ms. 183 f[os] 19r-26v).

Rapport de M.rs Bollioud, l'abbé de Valernod & Goiffon sur plusieurs ouvrages de mécanique du sr. Micot

Du 8. avril 1750.

[...] M. Micot [...] montre un vrai **[f° 23v]** talent [d'] artiste. On en trouvera sans doute une nouvelle preuve non moins convaincante que les précédentes dans la petite orgue dont voici la description.

Une table longue de deux pieds six pouces et large de quinze à seize pouces, dont les bandes qui assemblent les quatre pieds n'ont pas plus de quatre pouces de largeur, contient un jeu

d'orgue connu sous le nom de régale, de manière qu'il n'en paraît rien au dehors et qu'on peut sans exposer cet instrument à aucun risque, l'employer à tous les usages auxquels une table de cette grandeur peut être propre.
Le dessus de cette table, attaché à une des grandes bandes par charnières, s'ouvre en couvercle, et découvre un clavier de cinquante-trois touches qui occupe toute la longueur du dans-œuvre de la table réduite par l'épaisseur des petites bandes à deux pieds deux pouces six lignes.
La bande au long de laquelle le clavier est placé est moins large que les autres de toute l'épaisseur des touches, mais ce qui a été retranché de sa largeur pour découvrir leurs extrémités antérieures, est adhérent au couvercle et lorsqu'on l'abaisse il se réunit à cette bande et lui restitue ce qui manque à sa largeur pour arriver au niveau des autres.
Derrière le clavier est un encaissement d'environ un pouce huit lignes de largeur et autant de profondeur ; il est aussi long que le clavier. C'est dans cet encaissement dont la paroi verticale la plus éloignée du clavier s'assemble par coulisse et par ses deux extrémités, et le dessus par recouvrement, que sont renfermés les tuyaux du jeu de régale qui constitue cet instrument et les bouts des rasettes qui servent à l'accorder.
Le sommier est situé sous le clavier, de cette sorte que toute l'orgue à la réserve du soufflet est renfermée dans un espace de cinq pouces de largeur, de deux pieds deux pouces six lignes de longueur et de trois pouces d'épaisseur.
Un soufflet double dont les deux corps sont l'un sur l'autre, séparé par une aile immobile, remplit le reste du dans-œuvre de la table. **[f° 24r]**
Le musicien qui touche le clavier fait lui même agir le soufflet par le mouvement de la pointe du pied droit, mouvement qui n'a rien de pénible ni de difficile.
Le couvercle ouvert et retenu dans cette position par une bride de metal coudée, porte un pupitre qui lui est attaché par charnière, on peut donner à ce pupitre divers degrés d'inclinaison par le moyen d'une butée qui se fixe sur divers crans et le noyer entièrement dans l'épaisseur du couvercle entaillé à mi-bois à cet effet, lors qu'on veut fermer l'instrument.
La basse descend en C sol ut unisson du Bourdon du violoncelle à vide, et le dessus monte à quatre octaves et trois tons par delà.
Pour donner une idée plus juste de cet instrument et de la capacité de son auteur, il est nécessaire de donner une description détaillée de chacune des parties qui le composent.
Un plateau d'un pouce d'épaisseur, qui sert d'aile mitoyenne au soufflet, doit être considéré comme la pièce fondamentale de l'instrument, il en porte ou en renferme en lui même par la construction toutes les parties essentielles.
Ce plateau a de longueur le dans-œuvre de la table entre les petites bandes auxquelles il est attaché ainsi qu'à la grande bande qui porte le couvercle, par des vis qui les traversent et entrent dans son épaisseur ; sa situation est parallèle au couvercle abaissé, laissant entr'eux deux un intervalle d'environ deux pouces.
La largeur de ce plateau est d'environ deux pouces plus petite que le dans-œuvre entre les deux grandes bandes, l'espace qui reste entre sa rive et la bande qui joint le clavier est rempli par le sommier à qui la face verticale ou l'épaisseur de plateau sert de paroi intérieure dans toute sa longueur. **[f° 24v]**
Les parois supérieure et inférieure du sommier sont des lames de bois de trois lignes d'épaisseur assemblées par leur rives à celles du plateau par recouvrement de quelques lignes et colle, comme elles le sont par leurs autres rives aux autres parois qui ferment cet encaissement.
À ces pièces fermement unies entre elles sont attachées toutes les autres de manière que, les vis ôtées, on peut enlever l'instrument tout entier de la table qui lui sert de pied et d'étui.
Dans l'épaisseur de ce plateau est contenu le porte-vent qui n'est autre chose qu'un canal foré dans cette épaisseur et ouvert dans le corps du soufflet pour porter le vent au sommier.

Le dégorgement du vent superflu est aussi pris dans l'épaisseur de cette aile ; c'est un canal comme le porte-vent dont l'orifice ouvert dans le même corps du soufflet est garni d'une soupape qui ne livre le passage ouvert que lorsque l'aile mobile du soufflet trop élevée par le trop grand volume d'air qui y a été introduit, la soulève par un cordon qui les unit et qui n'a de longueur que ce qu'il faut de jeu à cette aile pour fournir un vent égal et modéré.
Les dégorgements des soufflets d'orgue se pratiquent ordinairement dans l'aile mobile et ne sont qu'un trou garni en dedans d'une soupape. M. Micot, en le cachant comme il l'a fait dans l'aile immobile par la bande de la table, a montré son amour pour la propreté dans l'exécution et sa facilité a trouver de bons expédients pour la procurer à ses ouvrages.
Ce plateau enfin est percé de plusieurs trous de communication pour introduire le vent du soufflet inférieur qui l'aspire de dehors dans le supérieur qui le donne au sommier, et ces trous sont garnis dans ce corps supérieur de bonnes soupapes pour empêcher le retour du vent par ces ouvertures.
L'auteur a préféré plusieurs petits trous à une grande ouverture qui les eût égalés pour que les soupapes moins larges conservassent mieux leur justesse, **[f° 25r]** l'expérience a justifié la solidité de sa spéculation.
Les plis de ce soufflet n'ont rien que de connu dans leur construction, mais il est impossible de n'y pas remarquer la précision et la justesse qui caractérisent tous les ouvrages de l'auteur.
L'aile supérieure est chargée d'un poids caché dans l'intérieur pour ôter de dessous les yeux tout ce qui pourrait rendre la vue de cet instrument moins agréable ; ce poids oblige l'aile à se baisser et par là à chasser le vent dans le sommier.
L'aile inférieure retombe de son propre poids pour aspirer l'air de dehors et elle est remontée pour le pousser dans le corps supérieur, par le moyen d'un cordon qui part de son extrémité et embrasse une poulie roulante sur un clou arrondi et à tête fixée au plateau entaillé pour la loger librement entre son épaisseur et la petite bande de la table. Ce cordon par son autre extrémité est arrêté fortement en un point du canal de cette poulie, qui dans un second canal concentrique au premier, mais d'un plus long diamètre reçoit un autre cordon aussi arrêté en un point et qui l'embrasse à contre sens du premier. Ce dernier cordon descend jusqu'à un demi pied de terre où il s'accroche à une pédale.
Cette pédale est une planche de quatre à cinq lignes d'épaisseur, chantournée selon l'assiette ordinaire du pied et refendue en deux feuilles depuis la pointe jusqu'à la partie qui imite le talon où elles sont assemblées par une charnière. La feuille de dessous est garnie de crampons ou drapée pour empêcher de glisser sur le parquet ; la partie de dessus porte la boucle à laquelle s'accroche le cordon qui tire le soufflet.
La feuille drapée fixée contre le parquet par l'appui du talon du musicien et le poids de sa jambe lui présente un appui stable tandis que la feuille mobile suit librement les mouvements de haut et de bas de la **[f° 25v]** pointe du pied ; elle la suit quand elle remonte parce que l'aile du soufflet par son poids retire le cordon qui lui est accroché, et l'appui de la pointe du pied l'oblige à redescendre et à remonter l'aile du soufflet ; la moindre pression du pied suffit à l'aide de cette poulie par l'inégalité des bras du levier qu'elle porte pour fournir tout le vent nécessaire sans multiplier les mouvements plus que ne demande la mesure dans la manière de la battre.
Il ne fallait pas moins que la précision et l'habilité de M. Micot pour tirer d'un soufflet de cette proportion le vent nécessaire sans obliger à un mouvement pénible par sa fréquence ou par la résistance des ailes.
Le vent arrivé dans le sommier le remplit bientôt mais il ne peut produire des sons que lorsqu'on lui ouvre passage en abaissant les touches du clavier.
Au-dessous de ces touches et du chemin qu'elles font lorsqu'on applique les doigts dessus pour jouer, est un second encaissement aussi long et aussi large que le sommier mais moins profond de quatre lignes ; le dessus du sommier lui sert de fond ; il est divisé en 53 cellules

égales formées par des languettes qui sont collées perpendiculairement à ses parois et bien étanchées pour empêcher toute communication de l'air des unes aux autres. Chacune de ces cellules communique avec le sommier par un trou garnie dans le sommier d'une soupape repoussée par un ressort qui la tient exactement fermée ; de chaque soupape s'élève une pilote qui traverse le dessus du second encaissement par un trou qui ne la gêne pas au point d'empêcher qu'elle ne descende et monte librement ; chaque pilote répond au dessous d'une touche garnie en cet endroit d'un morceau de peau qui bouche exactement le trou qui sert de prison à la pilote et ferme toute issue au vent qui en pût s'échapper par là lorsque la touche baissée ouvre la soupape.

Le clavier dont toutes les touches sont attachées par charnières à un liteau **[f° 26r]** est fixé par quelques vis qui traversent ce liteau et entrent dans la rive de la lame de bois qui recouvre ces cellules par dessus.

Ces cellules n'ont pour parois du coté qui regarde le soufflet que le noyau du tuyau à qui chacune d'elle est destinée.

Ce noyau est un petit morceau de bois taillé carrément avec un rebord ou collet, de telle sorte qu'il entre juste dans l'orifice carré de huit lignes de la cellule et qu'il le bouche exactement, le rebord ou collet est pour fixer le point auquel il doit être enfoncé dans la cellule.

Chaque noyau se termine après le collet en un bout de tuyau cylindrique et est foré dans sa longueur sur un diamètre proportionné au son qu'il doit produire.

À chacun de ces tuyaux est ajustée une anche qui est solidement assemblée par un coin de bois dans la partie du noyau qui entre dans la cellule.

Les rasettes qui servent à accorder ces anches traversent les noyaux au-dessus des languettes, sans entrer dans les tuyaux cylindriques qui les terminent qui, pour leur laisser une place suffisante, sont d'un diamètre extérieur moins grand que le côté du carré des noyaux. Ces rasettes sont quelques lignes plus longues que les tuyaux ; pour laisser la liberté de hausser le ton de l'instrument en les enfonçant et celle de les saisir avec la pince pour baisser le ton en les retirant.

Ce troisième encaissement qui est derrière le clavier fermé par des lames de bois assemblées par coulisses et recouvrement sert à cacher ces tuyaux et à en modérer le son.

Quelque facilité qu'on envisage d'abord à conserver au jeu de régale ses sons et ses propriétés en en retranchant la longueur ordinaire des tuyaux qui semblent lui être peu essentielle puisqu'on ne les dégrade ordinairement que de huit en huit, l'expérience a fait connaître à M. Micot qu'on ne pouvait avec succès en diminuer la longueur au point où il a été de les restreindre sans les dégrader. **[f° 26v]**

Selon de certaines proportions, il est parvenu par ses études à déterminer un diapason réduit qui a rempli ses vues ; les proportions qu'il a découvertes s'étendent non seulement sur la longueur des tuyaux mais encore sur le diamètre de leur âme, sur la longueur et largeur des anches et sur la courbure des languettes.

L'encaissement qui cache les tuyaux et les rasettes est une espèce de tuyau commun qui ne contribue pas peu à l'égalité de l'harmonie par la place et la grandeur des trous dont il est percé sur les tuyaux des dessous, ces trous sont proportionnés dans leur grandeur et leur éloignement sur les principes par lesquels il a fixé les proportions des autres parties.

Enfin il a découvert une manière de languetter ses anches qui a couronné ses recherches par le succès le plus heureux.

Monsieur Micot ne se donne point pour le premier inventeur de cette petite orgue, il convient d'avoir travaillé sur l'idée d'un autre facteur qui l'avait prévenu ; mais il a tellement renchéri sur son modele qu'il peut ce semble abandonner la gloire de l'invention sans rien perdre de celle d'avoir le premier produit aux musiciens et aux amateurs un instrument qui rassemble divers avantages précieux qui jusqu'ici ne se sont vus réunis en aucun autre.

Pierre CRÉPEL, *membre titulaire ASBLA, archiviste*

LE JOUR OÙ « *L'ATHÉNÉE* » EST REDEVENU « *L'ACADÉMIE* »
30 frimaire an XI [21 décembre 1802]

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon, supprimée par la Convention en août 1793, a été rétablie sous le nom d' « Athénée » par le préfet Verninac le 24 messidor an VIII (13 juillet 1800). On est alors au début du Consulat, qui est encore officiellement la « République », et il est possible que cette dénomination ait eu pour objectif de ne pas trop paraître rétablir exactement une institution d'Ancien Régime.

On lit souvent que l'Athénée a repris son ancien nom quelques années plus tard, mais en général de façon floue et sans donner de date exacte ni de référence précise. Dans le t. I (p. 387-388) de son *Histoire de l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Lyon* (Lyon, Giberton et Brun, 1840), Jean-Baptiste Dumas parle de ces deux noms – Athénée et Académie – en lien avec la réforme de « l'an XI (1802) », avec une explication vague, sans plus. Dans son *Armorial général de Lyonnais, Forez et Beaujolais* (Lyon, A. Brun, 1860), André Steyert écrit :

> « *Supprimée en 1793, elle fut rétablie le 13 juillet 1800 (24 Messidor an VIII), sous le nom d'Athénée, et enfin le 22 décembre 1803 (30 Frimaire an IX) sous son ancienne appellation* » (p. 8).

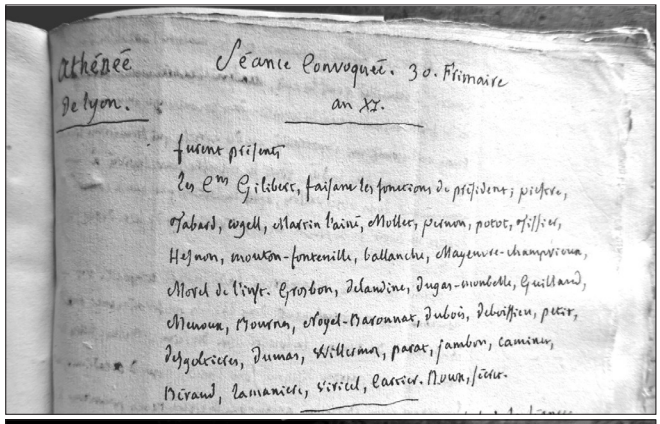
Malheureusement, le 30 frimaire an IX ne correspond nullement au 22 décembre 1803, et il n'y a d'ailleurs aucune séance de la compagnie ni à l'une, ni à l'autre date.

Il faut donc revenir aux registres et examiner de près les procès-verbaux des séances. On s'aperçoit alors que la césure a lieu le 30 frimaire an XI (21 décembre 1802). À cette séance le secrétaire, l'abbé Roux, écrivait encore en tête du procès-verbal : « *Athénée de Lyon* » (*Fig. 1*), et pour toutes les séance postérieures – à partir du 21 nivôse an XI, 11 janvier 1803 (*Fig. 2*), après les vacances –, il écrit « Académie de Lyon » .

Il y a eu en frimaire an XI – les 15, 16 et 23 – une grande réforme des statuts et règlements. Les projets de statuts manuscrits figurant sur les procès-verbaux désignent alors la compagnie sous le nom de « Société libre des sciences, belles-lettres et arts de Lyon » : donc ni sous celui d'Athénée, ni sous celui d'Académie. Mais au procès-verbal du 30 frimaire [voir la transcription ci-dessous] le rapporteur du comité de rédaction, qui n'est autre que le secrétaire, l'abbé Roux, note que « *la Société libre des sciences Belles-lettres et arts de Lyon est partout désignée sous l'ancien nom d'Académie* ». Il n'est pas dit brutalement que le terme « Athénée » doit être abandonné, mais :

1) il était souvent oublié dans la pratique,

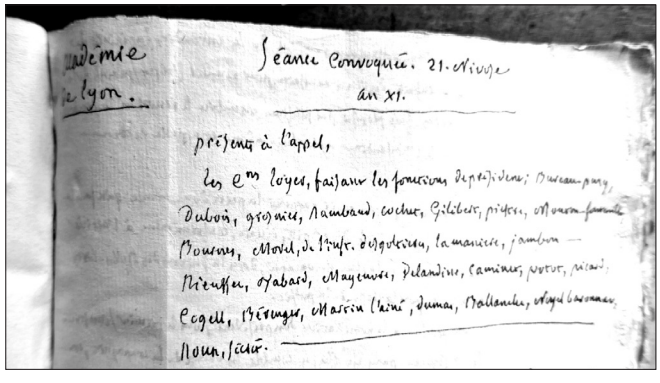
2) ce jour-là on l'abandonne de fait.


Athénée de Lyon.

Séance convoquée. 30. Frimaire an XI.

furent présents

Les Cns Gilibert, faisant les fonctions de président; pictet, [illegible], Mollet, perrin, potot, officier, Heyman, mouton-fontenille, ballanche, Mayeuvre-champvieux, Morel de l'instr. Grobon, delandine, dugas-montbel, Guillard, Menoux, Mourin, croyet-Baronnat, Dubois, debaisieux, perier, degolbeiere, Dumas, Willermin, parat, jambon, caminet, Bérard, Lamanière, viricel, Carrier. Roux, secrét.


Académie de Lyon.

Séance convoquée. 21. Nivôse an XI.

présents à l'appel,

les Cns Loyer, faisant les fonctions de président; Bureau-puy, Dubois, grognier, Lambard, cochet, Gilibert, pictet, Menou-fontenille, Mourin, Morel, de l'instr. degolbeiere, Lamanière, jambon, Mieusset, Gabard, Mayeuvre, Delandine, Caminet, potot, perier, Pegell, Périsse, Martin l'aîné, Dumas, Ballanche, croyet Baronnat, Roux, secrét.

Figure 1. Registre des séances. En-tête : Athénée de Lyon. *Séance du 30 frimaire an XI.* Photo D. Reynaud.Archives ASBLA

Figure 2. Registre des séances. En-tête : Académie de Lyon. *Séance du 21 Nivôse an XI.* Photo D. Reynaud.Archives ASBLA

Les statuts sont ensuite publiés, par exemple dans l'*Almanach historique et politique de la ville de Lyon et du département du Rhône pour l'an XII de la République* (Lyon, Ballanche père et fils), p. 169-176, sous le titre suivant :

« *Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts, de Lyon, fondée en l'an 1700 (v. s.), rétablie en l'an VIII sous le nom d'Athénée* »,

et commence ainsi :

« *Statuts de l'Académie.*
Article Premier.
L'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon
[...] »

En d'autres termes, les expressions « Athénée » et « Société libre » n'ont plus cours, et le nom ancien est rétabli officiellement.

* * *

Transcription de la séance du 30 frimaire an XI.

Athénée de Lyon

Séance convoquée. 30. Frimaire an XI.

furent présents

Les Cns Gilibert, faisant les fonctions de président; [...], Roux sécret.

Après la lecture et l'approbation du procès-verbal de la séance précédente, le président rappelle que la compagnie a été convoquée pour entendre la lecture des nouveaux reglements, dont les bases avoient été adoptées dans les séances du 15, du 16 et du 23. et dont la rédaction définitive avoit été confiée à une commission spéciale.

Le sécrétaire en fonctions prend la parole et fait le rapport au nom du comité de rédaction. Il expose une série de faits, desquels il résulte que les nouveaux statuts et reglements sont déjà connus de touts ceux qui assistent habituellement aux assemblées: que touts les autres ont été invités par touts les moyens, notamment par la convocation pour le 15 et le 16 frimaire, à en prendre connoissance, et à concourir eux-mêmes, par leurs lumieres, à rectifier et perfectionner les premiers projets: qu'ainsi le travail du comité n'est que l'expression du voeu, manifesté ou présumé, de touts les Membres de la compagnie, et que l'adoption anticipée de ce travail ne peut pas être regardée comme une délibération aveugle, mais plutôt comme une mesure sage, prise en connoissance de cause, et seule capable de prévenir des discussions interminables et inutiles.
Le rapporteur ajoute cependant que si, malgré l'attention du comité à recueillir touts les avis, à les fondre ensemble et à les concilier dans son ouvrage, on y appercevoit encore ou des omissions importantes, ou des articles qui donneroient lieu à des réclamations bien fondées, touts les membres sont invités à communiquer leurs observations, après la lecture; et que le comité se faira [*sic*] un devoir de les prendre en considération, et d'y faire droit, s'il y a lieu.
Après ce préambule, le rapporteur fait lecture complette des nouveaux statuts et reglements, dans lesquels conformément aux délibérations du comité, **la société libre des sciences Belles-lettres et arts de lyon est partout désignée sous l'ancien nom d'Académie,** et son organisation rapprochée, autant que les circonstances pouvoient le permettre de celle donnée à l'académie par les reglements antérieurs.
La lecture achevée, le président rappelle à touts les Membres l'invitation faite par le rapporteur de communiquer leurs observations.
Le C^n^ potot remarque qu'un des articles porte que les statuts seront imprimés et non les reglements: et il exprime son desir que les uns et les autres soient rendus publics.
Le rapporteur du comité développe les motifs qui ont déterminé à mettre cette différence entre les statuts et les reglements. le C^n^ potot n'insiste pas sur sa motion.
Le président invite pour la seconde fois les Membres présents à communiquer leurs observations. personne n'ayant demandé la parole, il déclare que les statuts et reglements, adoptés déjà par les délibérations antérieures, sont de nouveau confirmés par l'approbation unanime, et qu'ils seront dès ce moment, éxécutés suivant leur forme et teneur.
En conséquence, l'article 28 des statuts portant que l'académie ne tiendra point de séance pendant les quinze premier jours de Nivôse, le président annonce que la compagnie est en férie jusqu'au mardi 21 dudit mois, et qu'elle reprendra ce jour là ses exercices.
Les articles 5. 6 et 7 des dispositions transitoires, portant que dans la séance du 21. Nivose an XI, il sera procédé à la nomination de touts les Membres du Bureau, du Comité de présentation, des Associés et correspondants, et à la formation du tableau des lectures obligées pour l'année courante, le président déclare que touts les membres présents doivent, en conformité à l'article 27 des reglements, se tenir pour convoqués, et que les absent[s] seront convoqués par une circulaire.
[...]

Les maisons des académiciens

Denis REYNAUD, *membre titulaire ASBLA, bibliothécaire adjoint*

LE SALON DE MUSIQUE DE NICOLAS BERGIRON (1690-1768)

Le 14 juillet 2022, une délégation composée de deux académiciens et d'une chercheuse du Centre de musique baroque de Versailles s'est rendue à Fort-Michon (paroisse de Saint-Lager en Beaujolais), au pied du mont Brouilly, pour visiter l'ancienne maison de campagne de Nicolas Bergiron (1690-1768)[1], vigneron et musicien émérite, membre fondateur de l'Académie des Beaux-Arts de Lyon en 1713, rénovateur de l'Opéra de Lyon dont il fut le directeur de 1739 à 1744.

Accueillis par les propriétaires du lieu, ils ont pu admirer le salon de musique et son splendide plafond (*Fig. 1*), peint dans les années 1720 par un artiste anonyme, à l'imitation de la *Camera degli Sposi* de Mantegna à Mantoue. Les armes de l'Académie des Beaux-Arts sont toujours visibles au-dessus de la cheminée.

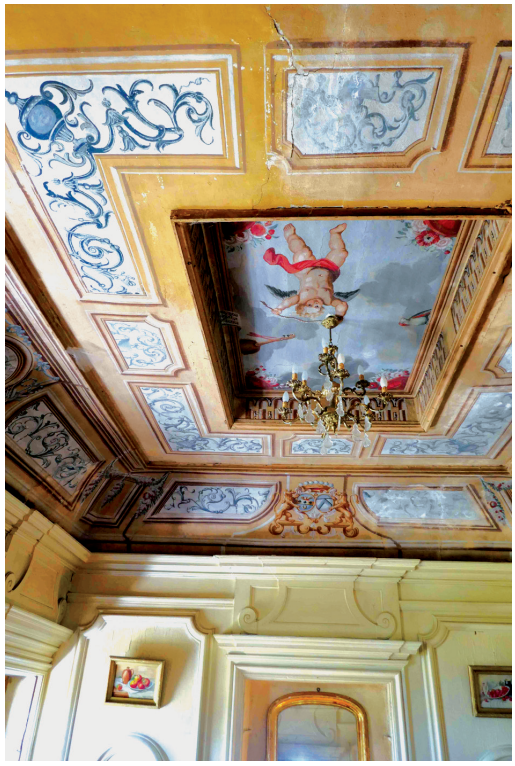


Figure 1. Fort-Michon, le plafond du salon de musique, peint dans les années 1720.
Photo Thierry Dumont, avec l'aimable autorisation de M. et Mme Fialaire.

1. Voir la notice de Philippe Lebreton, « Bergiron Nicolas », dans *Dictionnaire historique des académiciens de Lyon*, D. Saint-Pierre (dir.), éd. de l'Académie, Lyon, 2017, p. 131-134.

Quatrième partie

CYCLES DE CONFÉRENCES,

RENCONTRES SCIENTIFIQUES

La quatrième partie des *Mémoires* propose des ensembles de recherches consacrées à des thèmes particuliers, qui donnent lieu soit à des cycles de conférences par un ou plusieurs spécialistes, soit à des rencontres scientifiques sous formes de Journées d'études, Colloques, où débattent plusieurs intervenants...



Figure 1. Journée «Ampère 200 ans», 5 octobre 2022, Lyon.

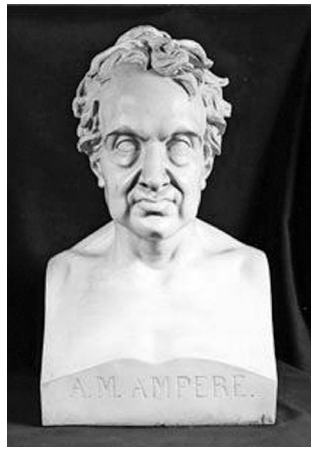


Figure 2. Buste d'André Marie Ampère, par Jean-Marie Bonnassieux, 1849. Plâtre.
Coll. Académie SBLA Lyon, inv. N17-574.



Figure 3. Les organisateurs et conférenciers de la Journée « Ampère 200 ans », le 5 octobre 2022, dans le Grand salon de la Préfecture du Rhône, autour du buste d'André Marie Ampère conservé à l'Académie SBLA de Lyon.

De gauche à droite : G. Boulon, S. Chevalier, P. Crépel, X. Dufour, A. Bécoulet, G. Mourou, F. Gerin, G. Fioni, H. Philibert, L. Roche, H. de la Grandière, A. San Miguel (Photo C. Barberon, SAAMA).

Séance exceptionnelle du mercredi 5 octobre 2022
Préfecture du Rhône

« JOURNÉE *AMPÈRE 200 ANS* »
Bicentenaire de la naissance de l'Électrodynamique

En septembre 1820, après les expériences d'Œrsted à Copenhague [1]*, Ampère découvrait et exposait les lois de l'électrodynamique à Paris, à l'Académie des Sciences (Institut de France). Pour fêter ce bicentenaire, la Société française de physique, appuyée sur les communautés scientifiques, le monde de l'industrie, le ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, le monde de l'Éducation, souhaitant mettre à l'honneur André-Marie Ampère qui fut à l'origine de ces découvertes, ont décidé de célébrer en 2020 le bicentenaire de ce moment important de l'histoire de l'électricité et du magnétisme. Ainsi l'année 2020 fut-elle nommée « Année Ampère » (mais il ne s'agissait ni de sa date de naissance, 1775, ni de celle de sa mort, 1836).*

Dans ce cadre, la commémoration qui avait commencé en janvier 2020 à Lyon par une soirée à l'École ESME-Sudria a donné lieu ensuite aux journées d'études des 13-15 février 2020, auxquelles participa notre académie. Le 14 février, une séance « Autour d'Ampère *», commune à l'Académie des Sciences (Institut de France) et à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts (ASBLA) de Lyon, s'était tenue au Palais Saint-Jean ; le discours d'introduction en a été prononcé par notre confrère Étienne Ghys, à la fois Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, et membre titulaire de notre Académie, puis nous avons entendu plusieurs conférences (voir nos* Mémoires ASBLA*, t. 20, p. 273-290).*

La crise sanitaire n'a pas permis d'assurer cette année de bicentenaire, dont les initiatives ont dû être reportées. C'est ainsi que cette année « 2020 » s'est terminée... le 5 octobre 2022 dans les salons de la Préfecture du Rhône, par une journée ponctuée d'interventions diverses. Parmi les exposés du jour, l'un d'eux, prononcée par notre archiviste Pierre Crépel, regardait directement notre académie (voir infra, p. 363). L'ensemble des autres interventions est visible sur le site web de l'ASBLA.

* * *

La commération, qui a notamment comporté des conférences à l'ENS-Lyon, s'est poursuivie sur deux années, et finalement, c'est le 5 octobre 2022 que nous avons organisé la « *Journée Ampère 200 ans* », avec des conférences commémoratives sur le thème « ***Ampère et l'électricité aujourd'hui et demain*** ». L'Académie SBLA de Lyon, avec la Société Française de Physique (SFP, section locale Rhône), la Société des Amis d'André-Marie Ampère (SAAMA), la Société de l'Électricité, de l'Électronique et des Technologies de l'Information et de la Communication (SEE), ont tenu cette séance à la Préfecture, un lieu symbolique,

1. Publiées le 21 juillet 1820 par le chimiste et physicien danois Hans Christian Œrsted (1777-1851).

sous l'égide de Monsieur Pascal Mailhos**,** Préfet du Rhône et de la Région Auvergne Rhône-Alpes, et du Recteur Gabriele Fioni**,** Délégué pour l'Enseignement Supérieur, la Recherche et l'Innovation de la région académique Auvergne Rhône-Alpes, représentant la Ministre, avec la venue exceptionnelle du professeur Gérard Mourou, Prix Nobel de physique en 2018, parrain de l'événement. Pour l'occasion le buste d'Ampère qui appartient aux collections de l'Académie SBLA avait été spécialement déplacé du Palais Saint-Jean à la Préfecture (*Fig. 2-3*).

Dans le grand salon de la Préfecture, divers conférenciers ont présenté des sujets variés traitant du passé et esquissant notre futur probable, devant près de deux cent cinquante participants, enseignants, chefs d'entreprises, ingénieurs, chercheurs, élèves ingénieurs…

Après la présentation d' « *André-Marie Ampère (1775-1836), homme de génie et homme de cœur* », par Xavier Dufour, mathématicien et philosophe, le discours d'accueil du préfet Monsieur Pascal Mailhos (voir dans ce volume *supra*, p. 40, fig. 1) a donné le ton de l'après-midi, vantant la nécessaire culture scientifique indispensable pour le développement et pôle d'excellence pour attirer, dans des métiers porteurs d'intérêt et d'avenir et actuellement en forte tension, les jeunes qui feront la France et l'Europe de demain. Avec un bref rappel de la démarche « Ampère 200 ans », les conférences ont été introduites par François Gérin, Président du *Comité Ampère 200 ans*, avec Alfonso San Miguel, Président de la Section Rhône de la Société Française de Physique et de la SAAMA, et Georges Boulon, Président de l'Académie des Sciences, Belles Lettres & Arts de Lyon, qui a présenté Gérard Mourou en ces termes :

« Monsieur le Préfet, Mesdames et Messieurs les présidents des sociétés organisatrices de cette journée commémorative d'Ampère 200 ans, Professeur Gérard Mourou, Madame Marcelle Mourou, Mesdames et Messieurs, chers confrères, chers collègues, chers amis,

« Permettez-moi d'abord de vous dire au nom de l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon combien nous sommes heureux de vous voir aussi nombreux rassemblés pour cette cérémonie. Avec les autres sociétés organisatrices déjà citées, nous sommes vraiment très honorés de vous accueillir ici à la Préfecture de Lyon. Nous avions déjà eu l'honneur d'organiser conjointement avec l'Académie des sciences de Paris, une séance grand public délocalisée dans nos locaux du Palais Saint-Jean à Lyon, le 14 février 2020, la veille du confinement. Cet accueil ici, nous le devons principalement à Monsieur Pascal Mailhos, Préfet de la Région Auvergne Rhône-Alpes, Préfet du Rhône, à qui je renouvelle aussi tous nos vifs remerciements. Nous avons la chance de bénéficier en particulier de la participation du Professeur Gérard Mourou, Prix Nobel de Physique 2018, que je veux chaleureusement remercier, pour son parrainage d'« Ampère 200 ans » et sa venue à Lyon aujourd'hui. Nous sommes particulièrement heureux et honorés par sa présence.

« En fait, Professeur Mourou, vous revenez dans votre Région, étant natif d'Albertville en Savoie et ancien étudiant de Grenoble.

« Je voudrais rappeler brièvement à l'auditoire votre parcours scientifique exceptionnel. J'y ai décelé la volonté qui a été la vôtre de travailler dans les meilleurs laboratoires de physique canadiens, américains et français et de tout risquer pour atteindre votre rêve, celui d'aller chercher la lumière extrême de sources lasers aux puissances inégalées à impulsions très rapides, tout en influençant la politique de la recherche scientifique nationale et européenne. Vous êtes d'abord diplômé de l'Université de Grenoble en 1967 (actuelle Université Grenoble Alpes), ensuite vous obtenez un DEA et un doctorat de l'Université Pierre et Marie Curie (actuelle Sorbonne Université). Dans les années 1970, votre parcours se partage entre le Canada, à l'université de Laval, les États-Unis, à l'université de Californie à San Diego, de 1977 à 1988,

vous dirigez des recherches à l'université de Rochester sur les lasers à impulsions très courtes et développez en 1985 le concept de CPA – *Chirped pulse amplification* –, c'est-à-dire d' "Amplification d'impulsions de sources optiques compressées par dérive de fréquence". De 1988 à 2005, vous êtes professeur à l'université du Michigan et fondez le Center for Ultrafast Optical Science. Vous rentrez en France, au Laboratoire d'optique appliquée (LOA) à Palaiseau, laboratoire que vous dirigez de 2005 à 2009 puis êtes nommé Professeur émérite. En 2007 vous créez l'Institut de la lumière extrême (ILE) qui a pour objectif la construction sur le plateau de Saclay du premier laser femtoseconde de 10 pétawatts de puissance baptisé Apollon. Parallèlement, vous lancez le projet européen *Extrême Light Infrastructure* (ELI) qui permet la construction de trois grandes installations laser pétawatt de pointe en Hongrie, République Tchèque et Roumanie.

« Je reviens rapidement sur votre article publié en 1985 avec Donna STRICKLAND, intitulé : "Compression of amplified chirped optical pulses", *Optical Communications* 56, 219 (December 1985), qui a démontré l'amplification par dérive de fréquence. Ce fut un changement de paradigme radical ouvrant une nouvelle ère dans le domaine des lasers intenses. Le principe de base de la technique du CPA transpose dans le domaine temporel ce qui est fait dans le domaine spatial pour gérer la dimension des faisceaux afin d'éviter les dommages dans les matériaux amplificateurs compte tenu des hautes intensités transmises. On étale dans le temps les différentes longueurs d'onde d'une impulsion et on crée ainsi une dérive de fréquence en fonction du temps, tel le gazouillis des oiseaux (*chirp* en anglais) qui glisse des sons graves aux aigus. Peut-être avez-vous voulu mettre dans ce titre, avec l'introduction du gazouillis des oiseaux, une note bucolique pour interpréter cette amplification. La technique de CPA a ouvert accès à des puissances lumineuses de sources laser inégalées. Les perspectives d'application sont nombreuses pour ces lasers de l'extrême, tant dans le domaine médical (chirurgie de la cataracte, greffe de cornée, glaucome), de la physique nucléaire (proton-thérapie, médecine nucléaire) et de la physique fondamentale.

« Vous êtes Lauréat des prix internationaux de physique les plus réputés : le Prix Wood en 1995, le Prix Charles Townes en 2009 décernés par l'*Optical Society of America*, le Prix Arthur-Schalow de la science des lasers décerné par l'*American Physical Society* en septembre 2018. Surtout vous êtes lauréat du plus prestigieux, le Prix Nobel de Physique en octobre 2018, avec Donna Strickland et Arthur Ashkin.

« On voit, à travers cette trop courte présentation imposée par l'horaire, que le rêve que j'ai perçu en analysant votre parcours scientifique est déjà réalisé. Votre conférence est intitulée : La lumière extrême pour le bénéfice de la science et de la société, avec un développement des applications des lasers en particulier dans le domaine médical par le traitement ciblé de tumeurs cancéreuses et les interventions de micro chirurgies notamment de l'œil. »

Ont été présentés ensuite des exposés sur les sujets suivants :

- « *La physique à l'Académie de Lyon au temps d'Ampère* (1800-1836) », par Pierre Crépel, archiviste de l'Académie SBLA (on en trouvera une version légèrement complétée dans ces *Mémoires* 2022, *infra* p. 363).

La pause a permis quelques échanges avant la suite des conférences techniques sur « L'électricité aujourd'hui et demain » :

- « *Du bonhomme d'Ampère au Tokamak* », par François Gerin.
- « *Les différents procédés de fusion* », par Alain Becoulet, Directeur de l'Ingénierie à ITER, qui a également rendu un hommage émouvant à Bernard Bigot, Directeur Général d'ITER Organisation, membre d'honneur de l'Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon (2013), disparu le 14 mai 2022.
- « *Du moteur d'Ampère à la mobilité électrique* », par Louis Roche, jeune ingénieur à VERKOR, récemment embauché après une alternance à VERKOR, jeune et dynamique

entreprise dont la R&D est faite à Grenoble et qui porte le projet de Giga-Factory de Dunkerque pour le développement des batteries bas carbone.

- « *Les réseaux électriques de demain* », par Hervé Philibert, directeur au Service Exploitation Auvergne Rhône-Alpes chez RTE, et Hubert de La Grandière, directeur Général de *SuperGrid Institute*, à propos des enjeux de la transition énergétique et des énergies renouvelables avec les *scénarii* de développement de l'électricité, associés aux économies d'énergies. Ont été présentées les nouvelles répartitions production-consommation et, en conséquence, la nécessaire multiplication des liaisons en courant continu et la construction de stations de conversions courant continu/alternatif, développées en parallèle avec le réseau alternatif toujours présent et indispensable.
- En synthèse et en fil conducteur des présentations : « *Les mutations et les métiers futurs pour une réindustrialisation dans le développement durable* », par Sébastien Chevalier, chef de service de la Coordination des stratégies de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, qui a présenté les hypothèses et les actions / financements pour réaliser le projet France 2030 porté par les trois ministères : le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, le ministère de l'Éducation Nationale et le ministère du Travail, du Plein Emploi et de l'Insertion.

Après une série de questions de la salle et de réponses des conférenciers, les allocutions de clôture de la journée ont permis à Gérard Mourou et Gabriele Fioni – représentant le ministère de l'Enseignement supérieur, et de la Recherche, qui soutient « *Ampère 200 ans* » par son haut patronage –, de réaffirmer l'importance des soutiens et des accompagnements, pour valoriser les disciplines scientifiques et en particulier la filière de l'électricité présente et indispensable au cœur de toutes les activités ; G. Fioni a ainsi témoigné de l'engagement des établissements d'enseignement pour préparer l'avenir, en proposant des formations adaptées aux enjeux, propres à attirer les jeunes dans des métiers prometteurs et innovants.

Enfin le lendemain, 6 octobre, Gérard Mourou a visité le matin le Musée Ampère à Poleymieux, où il a reçu du président de la SAAMA Alfonso San Miguel un certificat de membre d'honneur. Puis l'après-midi, il a été reçu par Hubert de la Grandière, directeur Général de *SuperGrid Institute* à Villeurbanne, une entreprise d'innovation et de recherche indépendante dédiée au développement des technologies en courant continu pour les futurs systèmes de transport et de distribution d'électricité et l'intégration massive des énergies renouvelables.

(*d'après le rapport de*
François Gerin, président SEE,
Patrick Leclerc, RTE/ SEE et SAAMA/IESF,
et Georges Boulon, président 2022 ASBLA)

Préfecture du Rhône, mardi 5 octobre 2022
Journée « Ampère 200 ans »

Communication de Pierre CRÉPEL,
membre titulaire, archiviste de l'Académie

LE TRIANGLE AMPÈRE – CLERC – MOLLET ou la physique à l'Académie de Lyon (1800-1836) [1]

Il a été beaucoup écrit sur « Ampère (1775-1836) l'homme et l'œuvre » [2], et la présente contribution n'a l'intention ni de résumer ces études historiques, philosophiques et scientifiques, ni celle de les contester ; elle veut se contenter d'apporter un petit complément sur des aspects habituellement peu soulignés. Ampère est un personnage exceptionnel pour la physique, pour la pensée [3], mais il n'est pas né de rien ; il est utile de connaître son environnement pour le comprendre. Nous nous limiterons ici à ses relations avec l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts (ASBLA) de Lyon. Quelle était l'ambiance scientifique à Lyon au début du XIXe siècle ? Était-elle liée aux spécificités lyonnaises (métiers de la soie, teinture, absence d'université) ? A-t-elle eu une influence sur Ampère ? Comment y voyait-on les relations entre les différents domaines de la physique, entre les sciences et la philosophie ? Comment la théorie de l'électromagnétisme a-t-elle été reçue à Lyon vers 1820 ? Sans répondre à tout, voici quelques pistes concernant la physique.

Fils d'un notable lyonnais, André-Marie Ampère soumet à l'ASBLA son premier (court) mémoire à 13 ans. Il est nommé émule (l'équivalent de stagiaire) lors de la reconstitution de la compagnie en 1800, puis titulaire lors de la réforme du 15 frimaire an XI (6 décembre 1802). Mathématicien avant d'être physicien, il quitte Lyon pour Paris à l'automne 1804, sa dernière séance à la société savante est celle du 7 août 1804. Émérite le 11 juillet 1809, en raison de son éloignement, il fait cependant de nombreux passages à l'Académie (1810, 1811, 1812, 1813, 1822, 1830, 1832) et y envoie des mémoires.

Physique et physiciens à Lyon

En ce début de XIXe siècle, certains domaines de la physique bénéficient d'une théorie stable (mécanique du point, astronomie, mécanique des solides et même des fluides – sauf

1. Une version réduite de cette communication se trouve sur le site www.ampere200ans.fr.

2. Pour tous les académiciens cités, nous renvoyons au *Dictionnaire historique des académiciens de Lyon*, D. Saint-Pierre dir., éditions de l'Académie, Lyon, 2017. La plupart des notices sur les mathématiciens et physiciens de cette époque étant rédigées par Michel Dürr, ancien archiviste de l'Académie, les lignes ci-dessous ont en partie pour vocation de compléter à la marge ou de commenter certaines de ces contributions.

3. Il existe une abondante littérature sur le sujet. Voir l'exposé de Xavier Dufour : www.ampere200ans.fr, et les travaux de Michel Dürr, publiés dans nos *Mémoires* ou dans les *Cahiers Ampère*, où l'on trouvera toute la bibliographie.

en ce qui concerne la viscosité –, optique géométrique, acoustique), alors que d'autres sont encore confus ou font seulement l'objet de théories naissantes, peu mathématisées, souvent en bouleversement rapide au cours de ces décennies (électricité, magnétisme, énergie, travail, chaleur, optique physique, rayonnements, capillarité, « chimie » et « affinités », météorologie). À Lyon comme ailleurs, les scientifiques en sont assez conscients.

Lorsque le préfet Verninac reconstitue l'Académie sous le nom provisoire d'Athénée, le 24 messidor an VIII (13 juillet 1800), il désigne lui-même les membres de la nouvelle institution, en reprenant les anciens académiciens d'avant la dissolution (d'août 1793), du moins ceux qui sont encore vivants, et en y agrégeant des éléments plus jeunes qui ont mûri pendant les années de la Révolution. Les titulaires ne sont pas alors clairement répartis en classes ni en sections, selon leurs spécialités, mais parmi eux figurent des mathématiciens, des physiciens, des chimistes.

Lors de la réforme de l'an XI, qui réorganise le fonctionnement académique, l'ASBLA distingue des membres titulaires « ordinaires » (résidant à Lyon), des émérites (anciens titulaires ordinaires), des associés (personnages de prestige non soumis à des tributs académiques) et des correspondants (savants ou érudits habitant à plus d'un « demi-myriamètre » de Lyon). Elle classe les titulaires ordinaires selon diverses sections : Mathématiques pures (Roux, Bureaux-Pusy, Ampère) ; Astronomie (Tabard, Mollet) ; Physique générale et particulière (Potot, Petetin, Grognier) ; Chimie (Tissier, Gavinet) ; etc. Les académiciens ainsi classés ne sont pas forcément très versés dans les disciplines indiquées, en fait il n'y a que quelques physiciens (au sens où nous l'entendons) dans les premières décennies du siècle. Nous allons d'abord présenter brièvement les deux qui sont les plus proches d'Ampère, Joseph Mollet et François Clerc, qui ont respectivement dix-huit ans et cinq ans de plus que lui.

Joseph Mollet (1756-1829)

Avant la Révolution, Ampère a suivi certains des cours de Mollet, le seul vrai physicien de Lyon, surtout un expérimentateur. C'est au départ un oratorien, professeur au collège de la Trinité à partir de 1775, puis à l'École centrale du département du Rhône (1796-1803), puis au Lycée et à la (peu active) faculté des sciences (1809). Nommé à l'Académie dès 1800, président en 1810, secrétaire ou adjoint pour les sciences de 1802 à 1825, il a à son actif de nombreuses publications et l'ASBLA conserve une grande quantité de ses manuscrits [4] : mémoires, rapports, discours d'ouverture, éloges.

L'Almanach de Lyon pour 1785 annonçait : « *Il y a dans le College deux cours publics : un de Mathématiques qui commence à la S. Martin ; un autre de Physique expérimentale, qui commence à Pâque. Professeur, le P. Joseph Mollet*. » [5]. Ce cours gratuit a lieu tous les ans de 1784 jusqu'à 1792, il renaît dans le cadre d'une école municipale (arrêté du maire du 3 octobre 1806), il dure alors quatre mois, du 1er mai au 1er septembre. Plusieurs des discours d'ouverture après la Révolution sont publiés : *De l'influence des sciences sur le commerce et les arts*, 26 avril 1808 ; *Discours sur la beauté de la lumière*, 2 mai 1811. L'auteur prend du recul par rapport à la science au sens étroit du terme, ainsi dans son premier discours sur la météorologie [6] prononcé à l'Académie le 24 messidor an IX, affirme-t-il :

4. On trouvera une liste presque exhaustive dans le *Dictionnaire* 2017 (voir note 2).

5. Nous conservons l'orthographe des originaux.

6. Sur la météorologie, voir notre communication dans ce même recueil : *supra* p. 333.

« *à toutes ces questions, et à mille autres semblables la physique n'a fait jusqu'ici que des réponses vagues et insuffisantes. elle a aujourdhui quelques aperçus de plus : mais elle est encore bien éloignée de pouvoir présenter une théorie complète...* ».

François Clerc (1769-1847)

Ampère a la plus haute idée de Clerc, comme en témoigne cet extrait de rapport du 21 messidor an XII (Ms 188 f. 124) :

« *ce que je viens de dire ne peut donner qu'une idée imparfaite du merite des deux ouvrages que j'etais chargé d'examiner. on ne peut bien les apprecier qu'en les meditant. mais j'aurai rempli mon but si j'ai fait entrevoir, l'utilité et le succès des travaux de m^r^ clerc, et indiqué une partie des titres qui doivent lui meriter le suffrage de l'academie, et nous faire desirer de pouvoir le compter au nombre de nos correspondans.* »

Clerc est d'abord professeur au collège/lycée de Moulins, puis à celui de Lyon. À l'Académie, il est nommé correspondant le 27 frimaire an XIII, titulaire le 1er juillet 1806, président en 1819. Il publie peu et s'occupe de mathématiques et d'astronomie plus que de physique. Ses interventions dans cette dernière discipline sont principalement des rapports originaux et critiques sur des mémoires : l'un sur les variations magnétiques (Ms 230, f. 336-346), celui d'Ampère sur le son et la mécanique (Ms 188, f. 195-196), l'ouvrage de Mollet sur la mécanique physique (Ms 230, f. 281-282). Il mène une activité militante pour la restauration de l'observatoire du collège, endommagé pendant le siège de Lyon par la Convention en octobre 1793.

Autres académiciens

D'autres académiciens ont un rapport moindre avec la physique. Citons le chimiste François Tissier (1737-1811) [7], adversaire des théories de Lavoisier, le bibliothécaire François Tabard (1746-1821), le médecin Jacques Henri Désiré Petetin (1744-1808), le médecin (mais en fait ingénieur) Ennemond Eynard (1749-1837), le chimiste Jean-Michel Raymond (1766-1837), le militaire et enseignant Charles Henry Tabareau (1790-1866). Ils n'ont guère publié de recherches marquantes en physique, mais ils peuvent avoir quelque intérêt pour notre propos, car ce sont tous des esprits assez universels.

Les thèmes physiques traités et leur évolution

La physique n'est qu'une activité parmi d'autres à l'Académie, où les sujets littéraires sont majoritaires. Par exemple sur la période 1821-1824, où l'on compte entre cinquante et soixante-dix mémoires, discours ou rapports par an, ceux relatifs aux sciences et techniques oscillent entre deux et six par an, dont deux au plus traitent de physique au sens large du terme. Voici, par tranches de quatre ans (4 1/2 pour la première), l'évolution du nombre de mémoires ou rapports de physique : 1800-1804 : 19 // 1805-1808 : 7 // 1809-1812 : 5 // 1813-1816 : 1 // 1817-1820 : 6 // 1821-1824 : 3 // 1825-1828 : 3 // 1829-1832 : 5. On voit donc que, sauf au début où on en dénombre une vingtaine, il n'y en a guère ultérieurement qu'un ou deux par an, et ils sont en général le fait de Mollet ou de Clerc [8].

7. On pourrait ajouter son frère, carme déchaussé et professeur de chimie à Bourg avant l'arrivée d'Ampère dans cette ville, ainsi que ses deux fils, pharmaciens actifs parmi les savants lyonnais.

8. La plupart d'entre eux sont conservés sous les cotes Ms 188 et Ms 230.

Sur une trentaine d'années, nous avons tout de même quelques dizaines d'interventions de physique qui concernent des domaines variés : météorologie, électricité, hydrodynamique pratique, astronomie, incendie de mine, thermomètre, congélation, vapeur d'eau, gnomonique... L'une des questions vedettes est « l'Expérience de Lyon » (ou briquet pneumatique, pour les Anglais « *fire piston* »), attribuée à Mollet et Eynard, et qui fait l'objet de plusieurs séances à quelques années d'intervalle : il s'agit de l'inflammation par compression brutale, dont la découverte est en fait revendiquée par de nombreuses personnes de divers pays [9].

Parmi ces interventions, nous en dégagerons une qui témoigne à la fois de la lucidité sur les recherches alors en souffrance, de l'audace, mais aussi de la naïveté dont on faisait preuve pour tenter d'y répondre. Tabareau, qui n'était pas encore membre de l'Académie (et qui deviendra l'âme de l'école de la Martinière à ses débuts) remet en effet un mémoire sur l'électricité et la théorie des affinités, le 11 mars 1823 (Ms 219, f. 302-309). L'auteur y estime assez audacieusement que tous les phénomènes physiques sont des conséquences de l'électricité. L'Académie nomme immédiatement des commissaires, à savoir Mollet, Clerc et Guerre, qui lisent leur rapport à la séance suivante, le 18 mars (Ms 159 f. 399-400) ; il est de la main de Mollet qui rend compte du travail sans prendre parti :

« *Ce mémoire a pour objet l'insuffisance des théories modernes sur la lumière, la chaleur, les affinités chimiques, le magnétisme et l'électricité, sur la probabilité de ramener à une seule les causes imaginées pour expliquer ces phénomènes* ».

Mais les commissaires jugent que l'auteur montre des qualités scientifiques, et Tabareau est élu titulaire le 2 décembre 1823.

La réception des travaux d'Oersted et d'Ampère sur l'électro-magnétisme

Le 10 juillet 1821, Mollet lit un « Mémoire sur la décomposition de l'eau par la pile voltaïque » (Ms 230, f. 299-304) ; il le termine en avouant qu'il n'a pas réussi à obtenir la déviation de l'aiguille aimantée (« avec les appareils de petites dimensions qui sont en mon pouvoir »). Mais le 30 août suivant (« Sur la déviation de l'aiguille aimantée », Ms 230, f. 305-307), il a surmonté les difficultés :

« *Depuis ce tems j'ai vu cet effet curieux, et je suis même parvenu à le produire à volonté avec mes faibles moyens* [...] *Mr Tabareau officier du génie plein de connaissances et de talent a fait construire à ses dépens un appareil moderne de grandes dimensions* [avec des plaques de zinc et de cuivre de 7 pieds carrés, l'appareil ayant] *été monté pour la première fois chez le Docteur Eynard.* [Puis il ajoute :] *j'en suis venu à bout avec beaucoup moins* [...] *avec mes plaques quarrées de trois pouces de côté,* [...] *mes disques dont la surface n'est pas même de deux pouces* ».

Ce qu'il est utile de remarquer ici, c'est le caractère collectif de ce travail. En 1821, Mollet enseigne au collège et à la faculté (qui va être supprimée), institutions qui n'ont que de « faibles moyens », et lui-même n'a pas de fortune. Dans cette ville, où tous les notables se connaissent et où l'Académie permet des relations entre les savants, les ingénieurs et les hommes de culture (souvent plus riches que les enseignants), il reste possible de mettre en

9. Il faudrait un article à part pour relater ces péripéties. À noter que Mollet, à qui les Lyonnais attribuent cette trouvaille, disait plus modestement lui-même : « *L'expérience de Lyon, que j'ai ainsi appellée, parce qu'elle est due à des Lyonnais, et notamment à notre très estimable collègue, mr Eynard* » (Ms 230, f. 258).

commun les capacités variées d'individus qui ont gardé l'esprit des Lumières, pour s'attaquer à un problème scientifique délicat. Si modeste soit ce petit mémoire, il nous informe assez bien sur ce que pouvait être alors un processus de recherche expérimentale. Nous donnons intégralement ce document en Annexe.

Les concours de physique

L'Académie lance chaque année des concours. Les prix décernés le sont sur fonds propres, ou sont subventionnés par les autorités (préfet, maire), ou issus de dons ou legs particuliers. À partir de 1818, grâce à la reconstitution de la rente Christin, l'Académie retrouve une source régulière de revenus pour cela. D'autre part, dès le début du siècle, le prince Charles-François Lebrun (alors troisième consul) a fait parvenir des fonds pour que l'Académie remette des médailles « aux artistes qui ont fait connaître quelque nouveau procédé avantageux aux manufactures lyonnaises ». Ces concours sont parfois liés à la physique au sens large du terme, c'est le cas des suivants : l'évaporation (1807), la congélation (1812), l'expérience de Lyon (1814), la météorologie (1823) et le rayon (ultra-)violet (1823).

L'élaboration du sujet donne lieu à un débat. Celui qui a eu lieu pour le prix de l'an XI a un intérêt particulier, non pour l'histoire de la physique, mais pour notre propos, car ce prix a fait l'objet d'un avis d'Ampère et d'un rapport de Mollet. Le médecin et statisticien Martin aîné est chargé du rapport sur le choix du sujet. La discussion a lieu les 26 prairial, 3 et 10 messidor an X (début de l'été 1802) et on peut la suivre sur les registres de la compagnie. Son auteur souligne « l'inutilité de ces questions de pure théorie », qui exaltent davantage l'imagination que la science, il propose « une direction évidente vers le bien général de la société » ; mais, en raison de l'existence à Lyon de sociétés de médecine, d'agriculture et de commerce, il estime qu'il ne faut tout de même pas des sujets trop pratiques et il en présente alors trois, dont deux ne sont pas retenus (argile et kaolin, lumière et colorants). Celui qui est choisi (les atterrissements du Rhône) a pour but de trouver des solutions face à toutes les « saletés » – dirions-nous – que le Rhône charrie et dépose à Lyon et qui gênent la navigation, les moulins, etc. Il a peu de succès ; il n'est pas décerné, mais les propositions sont transmises à la municipalité.

Une autre discussion mérite ici une mention : celle qui porte sur le sujet pour 1814. Le 29 janvier 1813, l'Académie nomme une commission (Tabard, Grognier, Martin aîné, Guillemet, plus le président et le secrétaire). Elle rend son rapport le 3 août et propose trois questions possibles (1° théorie mathématique de la cristallisation ; 2° « si dans les rayons solaires, n'existeraient pas les principes du magnétisme et de l'électricité » ; 3° nutrition et accroissement des plantes). Mais ce sont deux questions qui sont plutôt suggérées le 17 août (1° maladies des ouvriers des manufactures ; 2° plantes). Mollet est chargé d'un nouveau rapport et le 24 août l'Académie finit par choisir comme sujet : ... l'Expérience de Lyon.

Conclusion

Sans nul doute, Ampère a été influencé par Mollet. On a fait de la physique à Lyon avant 1804, quand Ampère y était..., mais n'en faisait pas encore, puisqu'il était alors surtout mathématicien. Il y a eu réticence des milieux lyonnais vis-à-vis des sciences non appliquées, mais les autorités municipales ont parfois encouragé la science. Mollet et Clerc

étaient conscients de la précarité théorique des différents domaines de la physique ; d'autres, tel Tabareau un peu plus tard, ont souhaité proposer (un peu naïvement) d'unifier toutes les théories physiques. On n'hésitait pas non plus à se livrer à des expériences, parfois sur des aspects fondamentaux.

Nous laisserons deux mots de la fin à des physiciens qui ont connu Ampère, soit personnellement soit par ses travaux.

Le premier est de Joseph Mollet :

« *Les bouches de la renommée qui s'ouvrent avec tant d'éclat pour les savants de la capitale, demeurent muettes pour ceux qui habitent loin de ce séjour privilégié. leur savoir est ignoré : l'importance de leurs recherches est méconnue; et leurs concitoyens, leurs collégues même semblent n'oser applaudir à leurs succès. Ainsi leur vie se passe dans des travaux sans récompense, et parmi des occupations pénibles qui ne reçoivent aucun encouragement.* » (Éloge de Tissier, Ms 140-II, f° 95).

Le second est de Jean Perrin, lors des cérémonies lyonnaises pour le centenaire de la mort d'Ampère :

« *Beaucoup ont aussi cette croyance commode que* "le vrai génie finit toujours par percer", *ce qui est une sombre sottise : un vrai génie qui n'a pas eu la possibilité d'études, puis qui doit, tout jeune encore, gagner durement sa vie et celle des siens, ne perce pas du tout.* » (*Célébration*, t. I, p. 91) [10].

ANNEXE

***Ms 230 f^os^ 305-307* :**

Sur la déviation de l'aiguille aimantée -
par M. Mollet [11]

[f° 306r]

suite au mémoire lu le [*blanc*][12] juillet, lue le 30 août 1821

j'ai dit à la fin de mon dernier mémoire [13] que je n'avais point encore été témoin de la déviation de l'aiguille aimantée opérée par le courant de la pile voltaïque; et que j'avais fait jusqu'à ce moment de vains efforts pour l'obtenir avec les appareils à petites dimensions qui sont en mon pouvoir. Depuis ce tems j'ai vu cet effet curieux, et je suis même parvenu à le produire à volonté avec mes faibles moyens. M^r^ Tabareau officier du génie plein de connaissances et de talent a fait construire à ses dépens un appareil moderne de grandes dimensions, et d'environ sept pieds quarrés de surface. c'est une seule feuille de zinc, et une seule feuille de cuivre, roulées l'une et l'autre en

10. *Célébration à Lyon du centenaire de la mort d'André-Marie Ampère [Livre] : 1836-1936 : compte-rendu des journées des 5-6-7 et 8 mars 1936* / dir. de publication M.C. Chalumeau, Lyon, éd. Foire de Lyon, 1936, 2 vol.

11. Ce titre (f° 305r) est de la main de Dumas, qui a ajouté : « Académie de Lyon / N° 631 ». Le reste du manuscrit est autographe.

12. Ndt : c'est le 10 juillet.

13. Ndt : Ms 230, f^os^ 300-304.

spirale, et parallèlement entre elles. il n'y a donc ici qu'un seul élément : mais la masse électrique qui circule dans cet appareil, est telle qu'à l'instant où le circuit est établi, l'aiguille aimantée se détourne subitement, et qu'elle prend une position qui fait un angle de plus de cinquante degrés avec le méridien magnétique. Lorsque l'appareil a été monté pour la première fois chez le Docteur Eynard, ces messieurs ont eu la bonté de me faire avertir, et j'ai été là pour la première fois témoin d'un effet dont j'étais fort curieux, et que je croyais ne pouvoir obtenir qu'en recourant à de semblables appareils. on établissait qu'il fallait pour cela des élémens qui eussent au moins un pié carré de surface. on va voir que j'en suis venu à bout avec beaucoup moins; et que la seizième ou la huitième partie de cette quantité produit déja un effet sensible. voici donc quel est le procédé que j'ai suivi.

[f° 306v]

j'ai pris une aiguille à coudre que j'ai aimantée, et suspendue après cela en équilibre à un fil de soie simple, et tel qu'on le tire du cocon. j'ai monté ensuite ma pile de plaques carrées de trois pouces de coté. ces plaques étaient au nombre de quinze. du pôle supérieur partait un fil de cuivre, dont une partie était horisontale, passant audessous et très près de l'aiguille aimantée, et lui étant exactement parallèle, l'autre portion du fil métallique se recourbait pour plonger dans un petit vase qui contenait du mercure. au pôle inférieur était attaché un autre fil de cuivre dont le bout pouvait aussi être plongé dans le mercure du vase. La pile étant donc montée, et l'aiguille étant en repos, et dans le même plan vertical que la première partie du fil conducteur, j'ai établi le circuit en faisant plonger dans le mercure le bout du second fil, et à l'instant même j'ai vu l'aiguille chassée de sa position comme par une secousse pour revenir de suite et après plusieurs oscillations dans une position peu différente de celle qu'elle avait dabord. cet effet a pu se répéter aussi souvent que j'ai voulu, c'est à dire qu'ayant retiré le second fil du mercure, et attendu à chaque fois que l'aiguille se fût fixée, je l'ai toujours vu se remettre en mouvement à l'instant même où je laissais retomber ce fil dans le mercure, et où je rétablissais ainsi le courant voltaïque. le choc de ce courant contre l'aiguille aimantée était extrèmement sensible, mais la déviation qui en résultait, l'était fort peu, parceque la masse du fluide circulant était très petite à raison du peu de dimension de nos plaques. mais toujours le premier effet ne pouvait laisser aucun doute sur cette nouvelle action du courant voltaïque, reconnue dabord par m^{r} oersted de copenhague, et observée ensuite par tant d'autres physiciens.

[f° 307r]

j'ai voulu voir après cela si le nombre des élémens employés avait quelque influence dans l'effet que je venais d'obtenir. j'ai dabord retiré un élément, ensuite deux, puis trois, et il m'a paru que ce retranchement ne l'altérait en rien, et qu'il demeurait le même, quoique le nombre des élémens fût ainsi diminué. enfin je suis arrivé jusqu'au point qu'il ne restait plus que deux plaques, et le mouvement de l'aiguille a eu lieu encore, quoique peut-être à un moindre degré. j'ai obtenu un effet bien plus marqué en assemblant mes plaques quatre à quatre. j'en ai donc disposé ainsi deux couches, en les posant l'une et l'autre sur des draps imbibés d'eau salée, et plaçant entre elles le fil conducteur supérieur. à l'instant où la communication a été établie avec le pole inférieur, à l'instant même l'aiguille aimantée s'est détournée de plus de 60 degrés, et les choses ayant été laissées dans le même état, l'aiguille s'est fixée dans une position qui

faisait un angle de 8 à 10 degrés avec sa direction primitive. j'ai donc pu observer ainsi, non pas un écartement instantané comme auparavant, mais une déviation constante et qui pouvait se mesurer. le courant voltaïque dirigé dans le sens du méridien magnétique contrarie donc toujours la cause, quelle qu'elle soit, qui dirige l'aimant dans ce même sens, et il l'en détourne en effet quand il a une force suffisante. cette force parait être uniquement dépendante de l'étendue des surfaces; tandis que pour la décomposition de l'eau la chose, comme on a vu, tient au nombre des élémens.

une observation qui s'est présentée à moi dans le cours de ces expériences c'est que la pointe nord de l'aiguille aimantée se détourne à l'est lorsque le courant voltaïque supposé partir du zinc va du sud au nord; et qu'au contraire elle se détourne vers l'ouest, quand ce courant va du nord au sud. l'aiguille dans les deux cas est supposée au dessus du fil horisontal. on [**f° 307v**] sait que lorsqu'elle est audessous du fil, sa déviation se fait dans le sens contraire. mon explication s'explique fort bien dans l'hypothèse de Mr ampère. car s'il existe des courans électriques autour des aimans; et qu'ils soient perpendiculaires à leur axe; s'ils vont de l'est à l'ouest audessous de cet axe, et de l'ouest à l'est audessus: on conçoit que si dans leur partie inférieure ils sont exposés au choc d'un courant voltaïque dirigé du sud au nord, celuici qui tend à les amener dans sa propre direction doit faire tourner l'axe du côté de l'est: et s'il est au contraire dirigé du nord au sud, il poussera cet axe du côté de l'ouest. toutes les observations tendent de plus en plus à confirmer le système de notre savant compatriote et collègue.

mais ce n'est pas seulement avec mes plaques quarrées de trois pouces de côté que j'ai obtenu un écart sensible de l'aiguille aimantée. mes disques dont la surface n'est pas même de deux pouces quarrés, m'ont offert un résultat semblable, quoique à un plus faible degré. et en effet l'on conçoit d'après la théorie ci dessus, que dès que le courant voltaïque s'établit il faut qu'il exerce quelque action sur les courants magnétiques qui lui sont voisins et se meuvent dans un autre sens : et cette action sera rendue sensible si l'aimant est assez léger et s'il est assez mobile. tels sont les résultats intéressans que je suis parvenu à obtenir avec les faibles appareils qui sont en mon pouvoir. j'ai cru qu'ils méritaient de vous être soumis et d'être consignés dans vos régistres.

Académie SBLA, Palais Saint-Jean
Mardi 22 novembre à 17 h,
dans le cadre du

FESTIVAL *« NOVEMBRE DES CANUTS » :*
« Des consciences d'hier aux sociétés d'aujourd'hui »

Depuis quinze ans, le festival « Novembre des canuts. Des consciences d'hier aux sociétés d'aujourd'hui *» s'efforce d'évoquer le passé de l'industrie de la soie lyonnaise en le rattachant aux problèmes du monde contemporain. Cette année, il a voulu rendre hommage à Justin Godart* [1]*, homme politique, passionné de l'histoire de Lyon et notamment de celle du monde ouvrier dont toute sa vie il chercha à améliorer le sort. Comme ce dernier fut, parmi de multiples associations, membre de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon, il a semblé naturel d'organiser cette conférence dans le salon du Palais Saint-Jean où notre Académie se réunit chaque semaine.*

Son action a été étudiée sous trois angles : « Justin Godart et la protection juridique des travailleurs » ; « Justin Godart, homme politique soucieux de l'hygiène et de la santé publique » ; « Justin Godart et la lyonnitude ».

N. D.-L., *membre titulaire ASBLA*

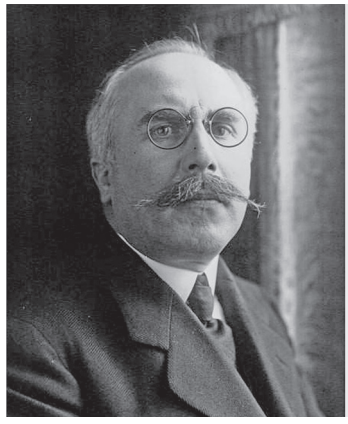


Figure 1. Justin Godart en 1917.
Photo Bnf.

Conférence à trois voix,

par Nicole DOCKÈS-LALLEMENT, Anne-Marie WIEDERKEHR et Gérard TRUCHET [2]

JUSTIN GODART, UN HUMANISTE AUX MULTIPLES FACETTES

Justin Godart (1871-1956) a consacré sa vie à la défense et la protection des plus démunis, des persécutés, de tous ceux qui avaient besoin de soutien, minorités sociales ou ethniques,

1. Notice « GODART Justin (1871-1956) », par Louis David, dans *Dictionnaire historique des académiciens de Lyon,* D. Saint-Pierre dir., 2017, éd. de l'Académie, Lyon, p. 604-607.

2. Nicole Dockès-Lallement, ASBLA, est professeur honoraire à la faculté de Droit de l'université Jean-Moulin – Lyon-3 ; Anne-Marie Wiederkehr est présidente de l'Association Soierie Vivante ; Gérard Truchet est président de la République des canuts et président des Amis de Lyon et de Guignol.

malades et handicapés, femmes ; il a cherché à mobiliser ses relations du monde politique, à constituer et encourager des associations ; il mettait tous ses espoirs dans la coopération du monde associatif pour développer la protection de ceux qui en avaient besoin au plan national comme international. Rappelons qu'il fut notamment président de 1929 à 1956 des Œuvres Hospitalières de Malte, de la Ligue contre le cancer dès sa fondation, de France-Palestine fondée en 1926, etc.

Étudiant à la faculté de droit de Lyon, dès la rédaction de sa thèse consacrée à « L'ouvrier en soie » (1899), Justin Godart manifeste son intérêt pour ce qui le passionnera jusqu'à la fin de sa vie : l'histoire et la défense du monde ouvrier. En histoire, il se montre novateur, s'appuie sur les archives locales, s'intéresse aux techniques, à la vie quotidienne et fait une véritable étude sociale ; ses travaux demeurent des références respectées et rééditées. Entré en politique en 1904, comme Édouard Herriot, en tant que conseiller municipal radical, il lance une expérience : l'indemnisation municipale des chômeurs. Avec son directeur de thèse Paul Pic, il diffuse et améliore le tout jeune droit du travail et défend l'économie sociale. Très vite il devient député (1906) et assure des charges ministérielles ; pendant la Grande guerre (*Fig. 1*) il est chargé du Service de santé militaire, ensuite il est ministre du Travail et de l'Hygiène (1924-5), de la Santé publique (1932-3). Après 1918, il est à l'origine de la Ligue contre le cancer et de l'Organisation internationale du Travail (OIT) ; il est le premier délégué de la France au conseil d'administration du Bureau international du Travail (BIT) et le demeure jusqu'en 1950. En 1940, sénateur, il est l'un des 80 qui disent non à Pétain. Résistant dans le Beaujolais, il sauve aussi des juifs. À la Libération, il devient maire de Lyon jusqu'au retour d'Édouard Herriot.

Justin Godart est aussi un fervent défenseur des traditions lyonnaises (*Fig. 2*). Grand collectionneur, ses trouvailles ont été léguées en deux fois aux Musées Gadagne. Partisan de la vie associative, il fonde en 1913 la « Société des amis de Guignol » (devenue en 1947 la « Société des amis de Lyon et de Guignol »). Comme, après la Grande Guerre, il ne restait presque plus personne de l'Académie du Gourguillon fondée en 1879 par Nizier du Puitspelu (pseudonyme de Clair Tisseur), Justin Godart voulut la ressusciter. Et en 1921 il fonda l'Académie des Pierres-Plantées, qui reprit le nom de Gourguillon seulement en 1952. Comme son ancêtre, cette académie a comme vocation de conserver les traditions lyonnaises, notamment le langage. Justin Godart participa à cette mission en publiant en 1920, sous le nom de Catherin Bugnard, *La Plaisante sagesse lyonnaise*, célèbre recueil de *Maximes et réflexions morales* lyonnaises, souvent réédité. (*Compte rendu par N. D.-L.)*



Figure 2. Caricature représentant Justin Godart devant l'Assemblée Nationale.
Il traîne derrière lui « *un guignol complet tout neuf pour séances récréatives au Palais-Bourbon* ».

INDEX DES AUTEURS

Agnès Chantal-Marie, *Sinosphère* 265
Agnès Jean, *Éloge M. Robatel* 29
Artus Olivier, *Genèse 1-4* 207
† Azéma Jacques, *Droit d'auteur* 107
Boulon Georges, *Hommage à B. Bigot* 36
Boulon Georges, *Lasers* 65
Boulon Georges, *Rapport moral 2022* 39
Chambat Frédéric, Natalité 261
Chambon Paul, Poisons 249
Chevallier Jacques, *Éloge A. Bouchet* 26
Chevallier Jacques, *Hommage à R. Mornex* 34
Chevallier Jacques, *Locard & Conan Doyle* 323
Cozzone Alain, *Biochimie* 81
Crépel Pierre, *Ampère – Clerc – Mollet* 363
Crépel Pierre, *Athénée* 353
Crépel Pierre, *Météo* 333
Decourt Jean-Claude, *Lugdunum* 171
Dockès-Lallement Nicole, *Droit romain* 135
Dockès-Lallement Nicole, Wiederkehr Anne-Marie & Truchet Gérard, *Justin Godart* 371
Duchamp Jean-François, *Orgues à Lyon* 283
Duchamp Jean-François & Kirkorian Gilbert, *Concert à la cathérale* 293
Falletti François, *Terrorisme* 197
Fayette Jacques, *Avenir de l'Europe* 133
Freney Jean, *Diagnostic bactériologique* 225
Galland Bruno, *Cardinal Fesch* 185
Gohier Jean-Marc, *Continent austral* 307
Guinot Jean-Noël, *Éloge B. Grillet* 18
Hochmann Jacques, *Éloge A. Goutelle* 15
Joubert Marie-France, Luminescence 147
Kirkorian Gilbert, *Éloge J. Normand* 22
Kirkorian Gilbert : voir Duchamp Jean-François & K., *Concert à la cathédrale* 293
Loude Michel, *Trouilhet et Teppaz* 275
Mikaeloff Philippe, *Copernic* 89
Pajonk Gérard, *Humboldt* 97
Perrin Paul, *Chirurgie augmentée* 117
Remillieux Joseph, *Téléscope JWST* 127
Remillieux Joseph & Thirouin Laurent, *Les deux infinis* 237

Renaud François, *Pestes à Lyon* 159
Reynaud Denis, *Plafond peint Fort-Michon* 356
Reynaud Jean-François, *Églises romanes* 219
Roumiantzeff Micha, *Custine* 109
Sibille François, *Astrophysique* 217
Thirouin Laurent : voir Remillieux Joseph & T., *Les deux infinis* 237
Truchet Gérard : voir Dockès-Lallement N., Wiederkehr A.-M. & T., *Justin Godart* 371
Untermaier Jean, *Environnement* 263
Weinmann Peter, *Orgue pour la reine* 343
Wiederkehr Anne-Marie : voir Dockès-Lallement N., W. & Truchet G., *Justin Godart* 371
Wormser Guy, *Physique des particules* 319
Yon-Calvet Marguerite, *Port phénicien* 295

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

LA VIE DE L'ACADÉMIE EN 2022

I. ***Les académiciens***

Listes :

Membres titulaires et émérites 8
Membres d'honneur associés 10
Membres correspondants 11
Bureau de l'académie en 2022 12
Les présidents de l'Académie de 1972 à 2022 13

Éloges funèbres :

22 janvier 2022, « Alain Goutelle, † 5 décembre 2019 », par Jacques Hochmann..... 15
1er mars 2022, « Bernard Grillet, † 11 avril 2020 », par Jean-Noël Guinot 18
8 mars 2022, « Jean Normand, † 8 janvier 2021 », par Gilbert Kirkorian 22
11 octobre 2022, « Alain Bouchet, † 30 mars 2020 », par Jacques Chevallier 26
22 novembre 2022, « Michel Robatel, † 5 mai 2022 », par Jean Agnès..... 29
Hommage à René Mornex, † 11 avril 2022, par Jacques Chevallier 34
Hommage à Bernard Bigot, † 14 mai 2022, par Georges Boulon 36

II. ***Les activités. Compte rendu des travaux de l'Académie en 2022***

Rapport moral du président Georges Boulon, présenté le mardi 10 janvier 2023 39
Les prix de l'Académie, séances des 21 juin, et 13 et 14 décembre 2022 49
Commission transversale « Écologie » 55
Visites de musées, expositions 56
La sortie académique annuelle 59
Publications de l'Académie 62

DEUXIÈME PARTIE

COMMUNICATIONS, DISCOURS DE RÉCEPTION, CONFÉRENCES

4 janvier 2022*,* communication inaugurale de Georges Boulon, président 2022,
La belle et brillante aventure des lasers à l'état solide 65

11 janvier 2022, discours de réception d'Alain Cozzone, membre titulaire,
Histoire de la biochimie. Une science interdisciplinaire... par définition 81

18 janvier 2022, communication de Philippe Mikaeloff, membre titulaire,
Les facettes multiples du chanoine Nicolas Copernic 89

25 janvier 2022, communication de Gérard Pajonk, membre titulaire émérite,
Alexander von Humboldt (1769-1859), savant, encyclopédiste et citoyen du monde. De Berlin à Paris et retour par le chemin des sciences 97

1er février 2022, communication de Jacques Azéma, membre titulaire,
Droit d'auteur et mise en scène 107

1er mars 2022, communication de Micha Roumiantzeff, membre correspondant,
Lettres de Russie du marquis de Custine. La Russie en 1839 109

8 mars 2022, discours de réception de Paul Perrin, membre titulaire,
La chirurgie augmentée. Un regard en 2022 117

15 mars 2022, communication de Joseph Remillieux, membre titulaire émérite,
Le télescope spatial James Webb (JWST) 127

22 mars 2022, communication de Jacques Fayette, membre titulaire émérite,
La conférence sur l'avenir de l'Europe 133

29 mars 2022, communication de Nicole Dockès, membre titulaire,
Quand l'Église interdisait l'enseignement du droit romain. Une controverse entre académiciens 135

5 avril 2022, discours de réception de Marie-France Joubert, membre titulaire,
Luminescence des matériaux fluorés. Une histoire sans fin 147

12 avril 2022, discours de réception de François Renaud, membre titulaire,
Une histoire des pestes à Lyon 159

3 mai 2022, conférence de Jean-Claude Decourt,
Lugdunum : textes anciens et réalités archéologiques 171

17 mai 2022, communication de Bruno Galland, membre correspondant,
Oncle, ambassadeur, cardinal... Le destin singulier de Joseph Fesch 185

24 mai 2022, communication de François Falletti, membre titulaire,
Le terrorisme à Lyon 197

31 mai 2022, conférence d'Olivier Artus,
L'apport des traditions de la bible hébraïque à une réflexion anthropologique contemporaine. L'exemple de Genèse 1-4 207

7 juin 2022, communication de François Sibille, membre titulaire émérite,
Grands accélérateurs naturels et rayons cosmiques, une mine pour l'astrophysique 217

14 juin 2022, communication de Jean-François Reynaud, membre titulaire,
Les églises romanes de la Dombes, de la Bresse, du Val de Saône et de la plaine de l'Ain 219

13 septembre 2022, communication de Jean Freney, membre correspondant,
Des cultures sur pommes de terre à la PCR. Histoire du diagnostic bactériologique 225

20 septembre 2022, communication
de Joseph Remillieux, membre titulaire émérite, et Laurent Thirouin, membre titulaire,
Les deux infinis : de Pascal au Big Bang. Lecture à deux voix d'une célèbre pensée de Pascal, à la lumière des acquis et des interrogations de la physique actuelle ... 237

27 septembre 2022, conférence de Paul CHAMBON,
L'utilisation des poisons à travers les âges 249

4 octobre 2022, conférence de Frédéric CHAMBAT,
La lune et la natalité 261

11 octobre 2022, conférence de Jean UNTERMAIER,
Les grandes lois de la protection de la nature et de l'environnement 263

18 octobre 2022, conférence de Chantal-Marie AGNÈS,
*Comment, au XIX^e^ siècle, une sinosphère a-t-elle pensé l'*universitas *médiévale ?* 265

8 novembre 2022, conférence de Michel LOUDE,
Histoire parallèle de deux hommes illustres :
les industriels lyonnais Léo Trouilhet et Marcel Teppaz 275

15 novembre 2022, communication de Jean-François DUCHAMP, membre titulaire,
Les orgues de Lyon, en particulier celles de la cathédrale 283
suivie, le **jeudi *17 novembre 2022***, d'un *Concert d'orgues à la Primatiale Saint-Jean,*
par Jean-François DUCHAMP et Gilbert KIRKORIAN, membres titulaires 293

22 novembre 2022, communication de Marguerite YON, membre titulaire émérite
Un port de guerre phénicien à Chypre 295

6 décembre 2022, communication de Jean-Marc GOHIER, membre correspondant,
Le mythe du continent austral au XVIII^e^ siècle 307

Mercredi 14 décembre 2022, ***Mairie de Villeurbanne,***
« *Projet capitale française de la culture 2022* »,
conférence de Guy WORMSER,
Les grandes questions ouvertes en physique des particules, et comment y répondre ... 319

TROISIÈME PARTIE

HISTOIRE ET PATRIMOINE DE L'ACADÉMIE

8 février 2022, communication de Jacques CHEVALLIER, membre titulaire,
Les docteurs Locard et Conan Doyle,
ou comment la littérature a influencé la science 323

10 mai 2022, communication de Pierre CRÉPEL, membre titulaire,
L'Académie de Lyon, le climat et la météorologie (1736-1938) 333

13 décembre 2022, communication de Peter WEINMANN, membre correspondant,
avec la présentation d'un instrument historique,
Un orgue pour la reine. Jean-Baptiste Micot et son invention,
entre Académie de Lyon et cour de Versailles 343

Travaux d'archives et de recherche

Le jour où l'« *Athénée* » *est redevenu l'* « *Académie* »
par Pierre CRÉPEL, membre titulaire 353

Le décor du salon de musique de Nicolas Bergiron
par Denis REYNAUD, membre titulaire 356

QUATRIÈME PARTIE

COLLOQUES, JOURNÉES THÉMATIQUES

Mardi 5 octobre 2022, Préfecture du Rhône,
« *Ampère 200 ans* »**,** Journée de clôture.

Introduction 359

Conférence de Pierre Crépel, membre titulaire,
Le triangle Ampère - Clerc - Mollet, ou la physique à l'Académie de Lyon (1800-1836) 363

Mardi 22 novembre 2022, Palais Saint-Jean, dans le cadre du Festival
« *Novembre des canuts. Des consciences d'hier aux sociétés d'aujourd'hui* ».
Conférence à trois voix, par Nicole Dockès, membre titulaire,
Anne-Marie Wiederkehr et Gérard Truchet,
Justin Godart, un humaniste aux multiples facettes 371

Index des auteurs 373

Table des matières 375

Achevé d'imprimer : ReyPrint - Juin 2023

Les *Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon,* dont la 4e série a commencé en 2001, rendent compte des activités annuelles de cette institution. Une première partie donne l'état de l'Académie au cours de l'année : listes de membres, rapport du président, activités diverses ; une deuxième partie publie, en résumé ou *in extenso*, les communications et conférences prononcées lors des séances ordinaires du mardi ; une troisième partie est consacrée à l'histoire de l'Académie et à son patrimoine ; enfin, une quatrième partie présente des ensembles de recherches sur des thèmes particuliers donnant lieu à des cycles de conférences ou à des rencontres scientifiques.

ISSN 07678975
© Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon

30 €