

**Compte rendu de la séance académique du
mardi 19 mars 2024**

Le président Jacques Chevallier ouvre la séance à 14 h 30 et présente les excuses de nos confrères : CHRISTIAN BANGE, GEORGES BOULON, CHRISTIAN DUMAS, JACQUES FAYETTE, NATHALIE FOURNIER, JACQUES HOCHMANN, PHILIPPE LEBRETON.

Jacques Chevallier donne ensuite quelques informations :

- Rappel de la visite guidée de l'exposition « Lyon et sa région vus par les artistes » à la Tomaselli Collection le jeudi 28 mars à 10 h 30, 22, rue Laure Diebold, 69009 Lyon (15 € par personne) ; s'inscrire auprès de Madame Gaffier.
- Réception du livre « La physique à Lyon. Une galerie de portraits depuis Ampère ». Cet ouvrage préfacé par Guy Wormser (membre d'honneur 2022) a été préparé par la section Rhône de la Société française de physique, en collaboration avec l'Académie des Sciences, Belles-lettres et Arts de Lyon et de l'unité de recherche « Sciences, Société, Historicité, Éducation et Pratiques (S2HEP) de l'Université Claude Bernard Lyon1. Sa direction a été assurée par Alfonso San Miguel (qui nous a fait récemment une conférence) avec une équipe éditoriale composée de Georges Boulon, Michel Broyer, Yves Gomas, Philippe Lautesse, Joseph Remillieux et Juliette Tuillon-Combes. Nos cinq physiciens de l'Académie (Philippe Blanc-Benon, Georges Boulon, Guy Chanfray, Jean-Paul Martin et Joseph Remillieux) font partie des contributeurs. Des exemplaires sont en vente au secrétariat.
- Présentation pour les académiciens de notre confrère Thierry Dumont mardi 26 mars à 10 h « Mini introduction à l'intelligence artificielle ».

Le président donne ensuite la parole à Robert Boivin, secrétaire général de la classe des Sciences, pour la lecture du compte-rendu de la séance du 12 mars consacrée à la conférence de Philippe Moulin ayant pour titre : « Controverses à propos du traitement des hypercholestérolémies ».

Jacques Chevallier présente ensuite le conférencier du jour Joseph Remillieux. Il est physicien nucléaire, ex-professeur émérite de l'Université Claude Bernard. Ingénieur-physicien en 1963, docteur de troisième cycle en physique nucléaire en 1966 puis docteur ès sciences physiques en 1972 avec une thèse ayant pour titre « Étude de la canalisation de particules chargées dans les monocristaux. Assistant, puis maître-assistant, professeur à l'Université Claude Bernard de 1980 à 2023 puis professeur émérite de 2003 à 2020. Outre son enseignement académique, il a dispensé des cours à l'Université Ouverte et de très nombreuses conférences scientifiques grand public.

Son activité de recherche a porté sur les collisions atomiques dans les solides et sur l'horloge interne des électrons avec plus de 130 articles publiés ; il a aussi été responsable de programmes expérimentaux sur des accélérateurs de particules dans différentes villes du monde.

Il a exercé de nombreuses responsabilités scientifiques et administratives et notamment : la vice-présidence recherche de l'Université Claude Bernard, la présidence du Conseil scientifique de cette université et la responsabilité scientifique du projet « Étoile » (implantation à Lyon d'un centre d'hadronthérapie (traitement des tumeurs par faisceaux d'ions).

Son premier contact avec l'Académie a été la réception du prix Thibaud en 1985 ; élu membre titulaire en 1992 puis président en 2004-2005, il a présenté de nombreuses communications.

Il est lauréat du prix Ricard, de la Société française de physique et Commandeur dans l'Ordre des Palmes Académiques. Enfin l'astéroïde n° 5695 a été nommé Remillieux, en son honneur.

Aujourd'hui, notre confrère s'éloigne des particules et des étoiles naissantes ou mortes pour s'aventurer dans la biologie et la génétique ! C'est bien cela qui fait la richesse d'une académie : une société savante où il y a des passerelles permanentes entre les spécialités, ce qui permet des regards différents, nouveaux et pertinents.

Le président cède alors la parole à Joseph Remillieux pour sa communication ayant pour titre : « **Quel est l'avenir du chromosome Y de l'homme ?** »

En introduction, Joseph Remillieux, après avoir fait un rapprochement entre les stabilités des noyaux atomiques et des noyaux cellulaires, évoque Teilhard de Chardin qui propose une vue d'ensemble séduisante de la matière et de l'univers et pour qui la vie est un épiphénomène de la matière. Il rappelle ensuite la structure de l'ADN, de la chromatine ainsi que des chromosomes. Chez l'homme il en existe 23 paires qui sont le support des gènes ; la 23^e qualifiée de sexuelle se distingue des autres par son asymétrie chez le mâle puisque composée d'un chromosome X et d'un chromosome Y découvert en 1905 par Stevens alors que chez la femelle, on a deux chromosomes X. Sur le plan morphologique le chromosome Y a une taille chétive alors que le chromosome X a une taille normale. Le choix de la nomenclature X ou Y est totalement arbitraire et ne repose sur aucun argument scientifique. Le chromosome Y résulterait d'une mutation du gène Sox3 en gène SRy sur un des chromosomes X qui devient alors un chromosome Y ; cette mutation aurait eu lieu il y a 166 millions d'années. On pense que, jusqu'à cette époque, il n'y avait que des paires de chromosomes XX chez la femelle et chez le mâle ; le gène Sry est responsable de la détermination du sexe mâle ; c'est lui qui déclenche le développement testiculaire. Suite à cette mutation le chromosome Y se met à créer un grand nombre de copies de ses propres séquences de gènes formant des boucles inutiles qu'il perd ensuite par paquets, ce qui le rend chétif.

Cette réduction de la taille du chromosome Y pourrait faire craindre sa disparition à plus ou moins long terme. Pour Page du MIT, le chromosome Y pourrait perdre quelques gènes mais sans conséquence importante. Pour l'Australienne Graves, il est probable que Y disparaîtra dans 5 à 6 millions d'années mais sans grandes conséquences car le chromosome X prendrait le relais.

Le fonctionnement des chromosomes sexuels n'est pas identique dans toutes les espèces : chez le crocodile la température a un rôle important dans la détermination du sexe. Chez les oiseaux, on a une situation inversée par rapport aux mammifères avec des chromosomes sexuels ZW chez la femelle et ZZ chez le mâle avec un gène DMW analogue au gène Sry des mammifères. Il existe aussi des espèces comme le rat taupe épineux qui, bien que dépourvues de gène Y, ont une reproduction sexuée tout à fait normale.

Pour terminer sa communication, Joseph Remillieux s'interroge sur le rôle du chromosome Y sur la longévité de la vie, plus courte chez l'homme que chez la femme. Il évoque aussi une étude de l'Institut Curie selon laquelle il y aurait chez l'homme âgé un risque accru de cancer peut-être en relation avec une perte du chromosome Y.

En conclusion, dans l'espèce humaine le sexe fort est femelle mais il est peu vraisemblable de voir le chromosome Y disparaître car l'homme trouvera toujours une astuce chromosomique qui permettra la mise en œuvre d'un plan B.

Le président remercie notre confrère pour sa très intéressante communication et ouvre la :

Discussion académique :

Question de notre confrère Jacques Chevallier : l'homme est-il une femme génétiquement modifiée ?

Réponse : pourquoi pas ! L'embryon au départ est femelle ; il ne devient mâle que si le gène Sry exerce son influence à une période courte et bien définie de la gestation.

Questions de notre confrère Laurent Thirouin : est-ce l'inverse chez les oiseaux avec un embryon mâle au départ ?

Réponse : oui, vraisemblablement.

Commentaires et questions de notre confrère Philippe Mikaeloff : le titre de la communication aurait pu être « la malédiction du chromosome Y » parce que l'isolement du chromosome Y est un échec de la biologie.

Il évoque aussi Jacques Monod selon qui la vie ne peut exister que sur terre alors que pour d'autres la vie serait possible sur des exoplanètes.

Il s'émerveille sur le fait que la vie repose sur l'ADN, c'est-à-dire en fait sur 1,8 m de chromatine et s'interroge sur « comment la nature peut-elle faire rentrer cette chromatine dans un noyau de quelques microns de diamètre ? ». Il fait remarquer aussi que les grandes découvertes dans le domaine de la génétique sont dues à des biologistes femmes. Il évoque aussi la découverte des corpuscules de Barr (résidus du chromosome X) qui servent pour le contrôle de la féminité des athlètes dans les épreuves olympiques.

Si Marie est restée vierge, elle a donc conçu par parthénogénèse et son enfant ne peut être porteur d'un chromosome Y ; ce devrait donc être une fille ! Donc Joseph, le charpentier, doit bien être le père même s'il était âgé !

Réponse : je n'ai pas d'explication satisfaisante concernant le bobinage de la chromatine dans le noyau.

Questions de notre confrère Paul Perrin : qui relativise les notions de faible et de fort attribuées à chacun des sexes et qui s'interroge sur le fait qu'une relation de causalité ne peut pas être prouvée par une étude prospective

Réponse : on peut suivre tout ce qui s'est passé dans les chromosomes en suivant l'évolution des espèces pendant plusieurs millions d'années.

Commentaire du Père Dominique Gonnet : la génétique vient ajouter de l'eau au moulin de l'évolution en montrant la capacité des échanges de gènes qui permettent à la nature de s'adapter et finalement de créer du neuf. Il est heureux que l'Église, le Concile Vatican II, les papes successifs et récemment le pape François aient réhabilité Teilhard de Chardin ; le dernier le cite dans une encyclique.

Question de Monsieur Verguet : a-t-on observé des modifications chromosomiques après l'accident de Tchernobyl ?

Réponse : officiellement, rien n'a été observé chez l'homme ou chez les animaux.

Question de notre confrère Jean-Daniel Grange : intérêt de la mesure de la télomérase dans le dépérissement du chromosome Y ?

Réponse : je n'ai pas connaissance de telles mesures, mais je crois avoir compris que le chromosome Y disparaissait plutôt par fragilité de son centromère.

Commentaire de notre confrère Guy Chanfray : il existe des équipes de physiciens théoriciens travaillant sur la modélisation multi échelles de la matière vivante et spécifiquement la dynamique

fonctionnelle de la chromatine (LPTMC = Laboratoire de Physique Théorique de la Matière Condensée) CNRS Sorbonne/Université).

Réponse : merci Guy pour cette intéressante information concernant une collaboration entre physiciens et biologistes.

Sur ce dernier commentaire le président lève la séance à 16 h 00 sous les applaudissements.

Robert BOIVIN
Secrétaire général de la classe des sciences.