

Compte rendu de la communication

de Georges BARALE

du mardi 30 novembre 2021

« Les plantes face à la sécheresse : leurs stratégies pour éviter le stress hydrique ».

Le président Denis Reynaud ouvre la séance à 14h 30 et donne immédiatement la parole à Jacques Chevallier, secrétaire général de la classe des sciences, pour la lecture du compte rendu de la précédente séance consacrée pour l'essentiel au discours de réception de notre confrère Thierry Dumont.

Le président présente ensuite le conférencier Georges Barale. Georges Barale est Professeur émérite de l'Université Lyon 1 ; spécialiste de paléobotanique, il était responsable de l'herbier de cette université, herbier qui est le deuxième plus important au monde. Georges Barale est aussi un grand vulgarisateur : commissaire en 1997 de l'exposition au Musée Guimet ayant pour titre : « 200 ans de collections universitaires, la clé du futur » ; il est également à l'initiative de l'exposition qui vient de se terminer aux Archives Municipales de Lyon ayant pour titre : « Au service de la ville l'Académie des Sciences Belles-Lettres et Arts Lyon, 1700-2020 ».

Avant de laisser la parole au conférencier, le président indique que, dans la vitrine située au fond de la salle, sont présentés différents documents (livres et manuscrits) rédigés par d'anciens académiciens, en relation avec la communication de ce jour ayant pour titre :

« Les plantes face à la sécheresse : leur stratégie pour éviter le stress hydrique »

Dans un premier temps, Georges Barale rappelle l'importance de l'eau dans la physiologie végétale. Elle est en effet nécessaire pour la photosynthèse, le transport des minéraux, la synthèse des protéines ainsi que celle des acides nucléiques. L'eau captée par le système racinaire monte dans la plante et est éliminée par transpiration au niveau des parties aériennes. Cette élimination est particulièrement importante chez la tomate ou le maïs.

Lorsque l'eau est insuffisamment disponible, les végétaux s'adaptent de différentes façons pour résister au stress hydrique. Le principe de cette adaptation est d'éviter la contrainte ou de résister à cette contrainte. Sur le plan génétique le stress hydrique peut stimuler l'expression de gènes de résistance qui induisent des modifications soit morphologiques, soit physiologiques, soit métaboliques de la plante. En fonction des différentes stratégies utilisées, on distingue trois types de plantes : éphémérophytes, sclérophytes et malacophytes.

Les premières mettent en œuvre une stratégie de fuite ou d'évitement (cycles végétatifs très courts, perte des feuilles...). Les secondes développent une endurance s'appuyant soit sur une captation accrue d'eau par le système racinaire avec développement parfois considérable de ce système, soit sur une diminution des pertes par évaporation grâce à une disposition adéquate des feuilles ou une modification de leur forme lors de sécheresse. Le conférencier présente alors des exemples d'adaptation des végétaux au climat semi-désertique du sud tunisien, région qu'il a prospectée à plusieurs reprises. Les végétaux se développent dans des zones où le vent ou l'ensoleillement sont les moins agressifs. Sous nos climats, des plantes comme le laurier rose ou

l'oyat s'adaptent grâce à des dispositifs foliaires qui réduisent les pertes par évaporation. Il faut remarquer que ces adaptations existaient déjà chez les plantes fossiles. Enfin les malacophytes ou plantes succulentes (dont les plus répandues sont les cactées et les euphorbiacées) développent une résistance grâce à un stockage d'eau dans le parenchyme aquifère présent dans les systèmes racinaire et aérien. Parallèlement, des adaptations morphologiques (forme cylindrique ou sphérique) réduisent la surface de déperdition. Le système racinaire est souvent très développé, ce qui permet de capter un maximum d'eau lorsque celle-ci est présente. Certaines plantes ont une adaptation de leur processus de reproduction aux conditions désertiques en ne libérant leurs graines que lorsque les conditions climatiques sont favorables (pluie).

Avec les changements climatiques actuels, des plantes habituelles de nos régions (bouleau, catalpa) colonisent progressivement des zones plus septentrionales. Il y a tout lieu de penser que, si les modifications du climat se faisaient en sens inverse, ces plantes recoloniseraient leurs zones d'origine. En conclusion, une chose est sûre : les plantes ont depuis 560 millions d'années toujours réussi à s'adapter aux modifications de l'environnement.

De très nombreuses photos illustrent de manière très convaincante les propos de Georges Barale.

Discussion académique :

Denis Reynaud, après avoir remercié le conférencier pour cette communication très savante et particulièrement bien illustrée et, après avoir signalé que toutes les diapositives projetées sont l'œuvre de Georges Barale, demande s'il y a un rapport entre la stratégie des plantes et le comportement humain vis-à-vis de la sécheresse.

Réponse : la différence essentielle tient à l'impossibilité pour les végétaux à se déplacer.

Autre question de notre président : quelle est la plante pour laquelle vous éprouvez le plus de sympathie ?

Réponse : les orchidées, car il y a des adaptations extraordinaires des relations avec les insectes pour la pollinisation. Par ailleurs les orchidées épiphytes (qui poussent sur les arbres) ont un système racinaire aérien qui leur permet de capter l'humidité de l'air ambiant.

Enfin, concernant le renouvellement des espèces, il faut noter qu'il y a en permanence apparition d'espèces nouvelles et disparition d'espèces existantes ; le nombre d'espèces disparaissant chaque année est d'environ 2 000.

Question de notre confrère Philippe Lebreton : dans certaines zones arides, à proximité des côtes, on observe des précipitations occultes qui sont la conséquence de la condensation de la vapeur d'eau d'origine océanique sur de très fins filaments présents dans la nature. Que faut-il en penser ?

Réponse : ce phénomène est bien connu dans le désert de Namibie à proximité des côtes. Des expériences ont été faites avec des filets sur lesquels la vapeur d'eau se condense ; ce phénomène est profitable non seulement aux végétaux mais aussi aux animaux de cette région. Ainsi certains coléoptères se placent au sommet des dunes dont la température est un peu plus froide et le vent apporte de l'humidité qui se condense sur les mandibules de ces insectes.

Notre confrère **Philippe Lebreton** fait ensuite plusieurs commentaires :

- sur les plantes vivant en zone glaciaire il se forme autour des racines un manchon de glace l'eau de cette glace peut se sublimer et être utilisée par la plante.
- En Amérique du nord, la proportion de plantes en C4 (bien adaptées au stress hydrique) par rapport aux plantes en C3 diminue du sud au nord du continent.
- Les anciens savaient qu'il ne servait à rien d'arroser à midi ; cette pratique est trop souvent oubliée de nos jours comme en témoigne l'arrosage des champs de maïs en plein soleil !

Réponse : les sols glacés en permanence sont des sols secs et les plantes qui y poussent sont en état de stress hydrique.

Le réchauffement climatique fait fondre le permafrost et il en résulte un ramollissement du terrain et les arbres des forêts deviennent instables.

Question de notre confrère Jean-Marc Gohier : Il est curieux d'observer dans nos forêts des plantes sclérophytes comme le houx qui développe des feuilles épineuses avec une cuticule cireuse. S'agit-il d'un témoignage de climats anciens plus arides ?

Réponse : c'est possible : le houx possède en effet tous les caractères d'une plante sclérophyte alors que son environnement habituel n'est pas particulièrement sec.

Question de notre confrère Laurent Thirouin : Pourquoi faut-il bassiner les orchidées plutôt que les arroser ?

Réponse : il faut effectivement bassiner les orchidées parce que dans la nature les orchidées épiphytes se fournissent en eau par leurs racines aériennes qui captent l'humidité de l'air ambiant.

Question de notre confrère Michel Lagarde : A-t-on une explication simple pour justifier les besoins en eau très différents de deux plantes cultivées comme le maïs et le tournesol ?

Réponse : je ne suis pas spécialiste de ces plantes mais je sais que des essais de modifications géniques ont été tentés sur le maïs pour introduire des gènes de sorgho mais sans résultat probant. Une discussion informelle s'engage ensuite pour comparer le rôle et l'importance de la sudation dans le règne végétal et dans le règne animal en réponse au stress hydrique.

Après avoir une nouvelle fois remercié le conférencier, le Président clôt la séance à 15h 52.

Robert BOIVIN