

BULLETIN MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDÉE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937

des SOCIÉTÉS BOTANIQUE DE LYON. D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES

et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc

Siège Social et Secrétariat Général : 33, rue Bossuet, Lyon (6^{me})

Trésorier : M. P. OMISOS, 9, cours du Docteur-Long, Lyon (3^e)

ABONNEMENT ANNUEL :	France et Union	10 F	— C.C.P. Lyon 101-98
	Etranger	11 F	
	Scolaires	5 F	

chemin qui part du cimetière de Saint-Romain et vient buter contre la carrière à la cote 275 (mais les champs masquent à cet endroit le toarcien et le domérien). Il se pourrait, d'ailleurs, qu'il existât une petite faille parallèle à la faille principale du Mont-Cindre et qui abaisserait à cet endroit le niveau de base de l'Aalénien.

Quoiqu'il en soit, et qu'il s'agisse d'un fragment de calcaire à entroques provenant du cône de déblais, ou appartenant au raccordement de l'entaille gauche des marnes avec le petit chemin signalé ci-dessus, il est très vraisemblable que nos deux *Lugwigella* appartiennent au tiers inférieur des calcaires jaunes. Ce serait un nouvel apport à l'hypothèse identifiant toute la masse des calcaires de Couzon avec la zone à *Ludwigia concava*, et non point uniquement les dix derniers mètres comme l'indique A. RICHE. Bien entendu, je n'avance cette hypothèse qu'avec grande prudence.

Mais, de toute façon, les ammonites découvertes constituent une grande rareté dans les calcaires à entroques et j'ai pensé qu'il était intéressant de signaler à la Société Linnéenne cette modeste trouvaille.

Présenté à la Section Générale en sa séance du 19 janvier 1963.

DEFICIT DE SATURATION HYDRIQUE SUB-LETHAL ET CARACTERES DE LA PLASMOLYSE CHEZ QUELQUES PLANTES DES REGIONS MEDITERRANEENNES AU COURS DE LA SAISON SECHE

par Igor MOURAVIEFF.

Dans les régions méditerranéennes les mois de juillet-août avec leur insolation élevée et l'absence souvent quasi-totale de pluie, constituent une période difficile à traverser pour les plantes des lieux incultes. Aussi les espèces qui se maintiennent en végétation sont-elles pourvues d'un certain nombre de caractères « adaptatifs », qui ont déjà depuis longtemps attiré l'attention des morphologistes et plus récemment des éco-physiologistes.

On peut reconnaître avec la plupart des auteurs¹ deux manières par lesquelles la plante arrive à surmonter la sécheresse : 1) la faculté que possède le protoplasme de subir une déshydratation sans être gravement altéré, et 2) les caractères anatomo-morphologiques, qui préservent le protoplasme de la déshydratation, en réduisant les pertes d'eau, ou en lui assurant l'arrivée.

C'est probablement à cause de l'aspect xéromorphe, que montrent la plupart des plantes des lieux d'extrême sécheresse, qu'on a voulu attribuer d'abord aux caractères anatomo-morphologiques un rôle prépondérant dans la survie à de telles conditions. Ce n'est que plus tard, qu'on a reconnu l'importance des propriétés plasmiques, grâce surtout aux travaux d'ILJIN (4). Actuellement c'est vers l'étude du dynamisme protoplasmique à l'échelle sub-microscopique, voir moléculaire, que s'orientent les recherches.

1. La terminologie et la classification des diverses manifestations de la résistance à la sécheresse ne sont pas encore normalisées et varient avec les auteurs. Nous renvoyons le lecteur aux ouvrages spécialisés (1, 2, 3) où il trouvera d'amples détails à ce sujet.

Depuis quelques années déjà nous examinons le comportement de plusieurs plantes des endroits incultes en période sèche. Successivement nous avons évalué le potentiel osmotique (OP), le déficit de saturation hydrique (DSH), la tension de succion (TS) des feuilles et des racines (5, 6, 7,) et cette étude nous a fait connaître les « conditions hydriques » dans lesquelles se trouvent ces plantes en été, et d'autre part reconnaître le rôle important du protoplasme.

C'est donc vers la connaissance de l'aptitude du protoplasme à pouvoir supporter la dessiccation que nous avons orienté nos recherches au cours des mois de juillet-août 1962. Celles-ci ont débuté par la détermination du DSH sub-léthal et les caractères de la plasmolyse qui l'accompagnent. Les premiers résultats exposés ici devront être complétés par la suite par une étude expérimentale plus étendue.

Le DSH sub-léthal ou critique (OPPENHEIMER, 1932 ; ROUSCHAL, 1938 ; ARVIDSON, 1951) peut être défini comme le déficit de saturation, auquel peut être ramenée la plante ou organe de plante, juste avant la limite au-delà de laquelle se produit une altération irréversible de son organisation et la mort. En pratique on fait subir à une feuille par exemple, une dessiccation, qui amène un dépérissement de 5 % (OPPENHEIMER) ou 10 % (ARVIDSON) de sa surface.

Les mesures du DSH subléthal ont été déjà assez souvent effectuées pour beaucoup de plantes européennes et méditerranéennes avec des méthodes différentes, non sans être sujettes aux critiques. C'est seulement à partir des recherches de BORNKAMM (1958), que ces mesures peuvent être considérées comme correctes, et il est souhaitable, que le DSH sub-léthal puisse être évalué le plus souvent possible et aux endroits les plus variés.

Méthodes. Le procédé à suivre (d'après BORNKAMM) consiste à prélever des feuilles ou autres organes et après les avoir pesés sur place, les faire se saturer d'eau en les mettant dans une chambre humide, le pétiole dans l'eau, pour une durée de 24 ou 48 heures. On les pèse ensuite une seconde fois (poids à la saturation) et on les laisse sécher sur une toile métallique de 5 à 30 h suivant les espèces, à 20° C et à une humidité relative de 40 %. La dessiccation provoque une certaine altération d'une partie des feuilles, qu'il faut savoir arrêter à temps. En général, les dommages subis ne sont visibles que lorsque les feuilles sont resaturées, dans l'opération qui suit la dessiccation. Il est donc utile, au début des expériences, de faire des essais préliminaires avec plusieurs lots de feuilles afin de déterminer le temps nécessaire pour provoquer l'altération de 10 % de la surface.

Une fois le dessèchement terminé, les feuilles sont pesées (poids à l'endommagement) et ensuite resaturées comme nous venons de le dire, en les mettant dans la chambre humide pour 24 ou 48 h. Elles sont ensuite pesées pour la 4^e fois, afin de déterminer le poids à la resaturation (Erhollungsgewicht de BORNKAMM). C'est une opération importante ; elle nous montre l'étendue des dommages causés par la dessiccation, car suivant l'importance de l'altération, la restauration se fait plus ou moins bien, et le poids des feuilles est plus faible que lors de la première saturation. Enfin les feuilles sont placées dans une étuve et desséchées à 105°, après quoi on les pèse pour la cinquième fois.

Cette opération est longue, de 3 à 6 jours suivant les espèces, et

certainement non sans dommage pour les cellules ; aussi l'avons-nous modifiée légèrement.

Nous commençons par prélever sur le même verticille deux feuilles autant que possible semblables. Elles sont pesées sur place, chacune séparément ; ensuite l'une d'elles est introduite dans la chambre humide pour 24 h et l'autre est desséchée sur la toile métallique un temps variable suivant les espèces. La dessiccation est effectuée à l'ombre, à la température de 27-30° C, et à 48 % d'humidité relative. La feuille est ensuite repesée et placée en chambre humide pour 24 h, où elle se sature d'eau pour la première fois. On la pèse alors (poids à la saturation) et le poids obtenu est comparé à celui de la feuille témoin, n'ayant pas été desséchée. La différence de poids entre les deux feuilles représente « le poids de récupération » (Erholungsgewicht de BORN-KAMM).

Dans les deux feuilles, la feuille témoin saturée dès le prélèvement et la feuille saturée après avoir été desséchée à la limite du DSH sub-léthal, nous faisons des coupes paradermales. Celles-ci sont placées dans les solutions plasmolysantes de glucose (8) et les particularités de la plasmolyse soigneusement observées. Ainsi pouvons-nous étudier les répercussions sur le protoplasme (viscosité, adhérence) de la déshydratation à la limite du DSH sub-léthal. De telles observations sont encore très rares.

Résultats. Les résultats de nombreuses mesures, 15 par espèce, sont groupés dans le tableau ci-joint. Les plantes sont classées dans l'ordre de la résistance à la dessiccation des feuilles détachées, c'est-à-dire d'après le nombre d'heures nécessaire pour atteindre le DSH sub-léthal (colonne 3).

Un certain nombre de constatations intéressantes peuvent être faites à partir de ces mesures. Ainsi les trois premières plantes en tête de liste *Eryngium campestre*, *Echinops ritro* et *Centaurea amara* paraissent mal supporter la dessiccation, bien que ce soient d'incontestables xérophytes. Il suffit de trois heures seulement pour les deux premières, pour voir le DSH sub-léthal dépassé et les feuilles dépérir. Sur place cependant, les plantes ne semblent pas souffrir du manque d'eau ; leur DSH est faible, de 4 à 5 % dans le cas d'*Eryngium* et la marge de sécurité (DSH sub-léthal — DSH normal) est grande. Dans les conditions de croissance sur le terrain ce sont de gros consommateurs d'eau et celle-ci leur est largement fournie par le puissant système racinaire. Ainsi les racines d'*Eryngium* s'enfoncent à plus de deux mètres et celles d'*Echinops* descendent jusqu'à 1 mètre environ. Le système racinaire de *Centaurea amara* est moins profond, 50 cm environ, et déjà le manque d'eau commence à se faire sentir ; le DSH est plus élevé, mais la résistance à la dessiccation l'est aussi, puisque c'est après 7 h, que le DSH sub-léthal est atteint.

Une autre espèce xéromorphe, *Asperula cynanchica* possède des racines encore moins profondes, 30 à 40 cm seulement, mais sa résistance à la perte d'eau est nettement plus grande ; on doit faire sécher ses feuilles 20 h pour atteindre le DSH sub-léthal. Visiblement les parties aériennes d'*Asperula* sont mieux protégées que celles des plantes précédentes.

Avec *Plantago lanceolata* et *Daucus carota* nous abordons un autre

DÉFICIT DE SATURATION, DÉFICIT DE SATURATION SUB-LÉTHAL
ET PARTICULARITÉS DE LA PLASMOLYSE AU COURS DE LA SAISON SÈCHE
DE QUELQUES PLANTES DE TERRAINS INCULTES.

Espèce végétale	DSH au moment du prélèvement en %	Nbre d'heures de dessèchement pour arriver	au DSH subléthal DSH subléthal en %	Particularités de la plasmolyse des cellules épidermiques après dessèchement et réhydratation comparées à celles des témoins
<i>Eryngium campestre</i> L.	4,5	2	38	Protoplaste plasmolysé plus arrondi, moins de filaments et appendices que chez les témoins.
<i>Echinops ritro</i> L.	17	2,30	42	Peu de différences avec les témoins.
<i>Centaurea amara</i> L.	27	7	47	Plasmolyse de forme plus convexe que celle des témoins.
<i>Inula viscosa</i> L.	26	7	45	Plasmolyse nettement plus convexe que celle des témoins.
<i>Asperula cynanchica</i> L.	17	21	34	Contours moins concaves que chez les témoins.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	45	20	60	Plasmolyse nettement plus convexe que celle des témoins.
<i>Clematis flammula</i> L.	28	22	42	Plus convexe que chez les témoins.
<i>Aster acris</i> L.	45	25	55	Plus convexe que celle des témoins.
<i>Daucus carota</i> L.	27	26	60	Plasmolyse encore concave et spasmodique, moins accentuée que celle des témoins.
<i>Rubia peregrina</i> L.	27	28	42	Différences difficiles à distinguer.
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	25	29	42	Plasmolyse moins concave et moins spasmodique que chez les témoins.
<i>Veronica beccabunga</i> L.	8	45	66	Différences peu accentuées.
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	8	52	27	Cellules trop petites pour distinguer les différences.

type de plantes. Ces espèces semblent nettement souffrir de la sécheresse. Leurs racines ne s'enfoncent pas profondément dans les terrains incultes, 30-40 cm au maximum pour *Plantago* et de 15 à 20 cm chez *Daucus* et n'arrivent pas à fournir suffisamment d'eau au feuillage. Le DSH est élevé, 45 % chez *Plantago* ; assez près des conditions critiques et en fait, on rencontre souvent des plantes, chez lesquelles toutes les feuilles ont séché. Celles qui sont en vie, le doivent au pouvoir de supporter un DSH sub-léthale de 60 %. Le DSH chez *Daucus* est moins haut, 27 % ; probablement à cause de la forte réduction de la surface foliaire.

Ces deux plantes d'ailleurs se rencontrent surtout dans les endroits cultivés dans le passé.

A la fin de notre liste se trouvent deux plantes n'ayant rien de commun entre elles, à part la grande résistance de leurs feuilles à la dessiccation. *Pistacia lentiscus* est la plante qui possède le DSH sub-léthal le plus faible de toutes, 27 % seulement, mais le DSH des feuilles, qui viennent d'être prélevées étant très bas, 8 %, la marge de sécurité est grande. Les racines profondément enfoncées fournissent suffisamment d'eau et la résistance remarquablement élevée des feuilles à la dessiccation, avec un PO très haut (5) font que la plante, même en période de grande sécheresse, reste turgescente.

Une autre plante, *Veronica beccabunga* est une espèce des lieux humides (elle a été cultivée au bord d'un ruisseau), qui peuvent se dessécher complètement au cours de l'été. Elle aussi possède normalement un DSH très bas, 8 % dans nos mesures, ce qui est normal pour une hydrophyte. Mais le DSH sub-léthal est remarquablement élevé, 66 %, le plus haut de toutes les plantes que nous avons examinées. La résistance à la dessiccation est également remarquable ; on doit faire sécher les feuilles 45 h pour arriver au DSH sub-léthal, c'est-à-dire plus que pour les feuilles de plantes terrestres ! Le DSH sub-léthal très élevé de cette plante a été déjà signalé par PISEK et BERGER (1938).

Dans la dernière colonne de notre tableau se trouvent résumés les caractères de la plasmolyse. Celle-ci, chez les plantes témoins, n'ayant pas subi de dessiccation, mais saturées d'eau dès le prélèvement, est toujours bien concave, souvent spasmodique. Les filaments et les appendices plasmiques sont nets et nombreux, ce qui dénote un protoplasme visqueux et bien adhérent à la membrane squelettique. Par contre, chez les plantes ayant souffert de la dessiccation allant jusqu'au DSH sub-léthal, les plasmolyses montrent le plus souvent des contours moins sinueux, moins concaves ; les filaments et les appendices sont plus rares, moins développés. C'est un indice que le protoplasme est devenu plus fluide, moins adhérent à la membrane. Rappelons que l'abaissement de la viscosité du protoplasme des cellules ayant subi une déshydratation a été déjà observé par STÅLFET (1954) et d'autres. Mais peut-être est-ce déjà un signe d'altération ? C'est possible, et seules de nouvelles recherches pourront nous renseigner à ce sujet.

BIBLIOGRAPHIE.

1. BIEBL, R. — Protoplasmatische Ökologie der Pflanzen. Wasser und Temperatur. Protoplasmatologia, Bd. 12, 1962, Springer-Verlag.
2. STOCKER, O. — Die Dürresistenz, in Encyclopedia of Plant Physiol., III, 1956, 696-741. Springer-Verlag.
3. KILLIAN, Ch. et LEMEE, G. — Les xérophytes : leur économie d'eau, in Encyclopedia of Plant Physiology, III, 1956, 787-824.
4. ILJIN, W.S. — Ueber die Austrocknungsfähigkeit des lebenden Protoplasten der vegetativen Pflanzenzelle. Jb. wiss. Botan., 1927, 66, 974-64.
5. MOURAVIEFF, I. — Spectre osmotique du tapis végétal des pelouses sèches de la région de Grasse (Alpes-Maritimes). Ann. Univers. Lyon, 1958, Sect. C, 99-107.
6. MOURAVIEFF, I. — Tension de succion et déficit de saturation hydrique du tapis végétal des pelouses sèches de la région de Grasse (Alpes-Maritimes). Bull. Soc. Botan., Fr. 1959, 106, 306-09.
7. MOURAVIEFF, I. — Tension de succion et déficit de saturation hydrique du système racinaire des plantes peuplant les pelouses sèches de la région de Grasse (Alpes-Maritimes). Bull. Soc. Botan., Fr. 1961, 108, 93-97.

8. MOURAVIEFF, I. — Viscosité et hydratation du protoplasme des cellules épidermiques de quelques plantes méridionales au cours de la saison sèche. Bull. Soc. Linnéenne de Lyon, 1962, 31, 101-5.
9. OPPENHEIMER, H. — Zur Kenntnis der hochsommerlichen Wasserbilanz mediterraner Gehölze. Ber. dtsh. botan. Ges., 1932, 50a, 185-245.
10. ROUSCHAL, E. — Zur Okologie der Macchien. I. Der sommerliche Wasserhaushalt der Macchienpflanzen. Jb. wiss. Bot., 1938, 87, 436-523.
11. ARVIDSON, I. — Austrocknungs- und Dürresistenzverhältnisse einiger Repräsentanten inländischer Pflanzenvereine nebst Bemerkungen über Wasserabsorption durch oberirdische Organe. Oikos, Acta Oecologica Scandinavica, Supl. I
12. BORNKAMM, R. — Standortsbedingungen und Wasserhaushalt von Trespen-Halbtrockenrasen (Mesobromion) im oberen Leinegebiet. Flora, 1958, 146, 23-67.
13. PISEK, A. und E. BERGER. — Kutikuläre Transpiration und Trockenresistenz isolierter Blätter und Sprosse. Planta, 1938, 28, 124-55.
14. STALFET, M.G. — The relation between the fluidity of the protoplasm and the insertion and function of the leaves. Physiol. Plant. 1954, 7, 354-74.

(Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences de Lyon).

Présenté à la Section Botanique en sa séance du 12 janvier 1963.

BIBLIOGRAPHIE

Michel ROUSSEAU. — *L'Animal civilisateur de l'Homme*, 1 vol. cartonné, 173 p., 26 fig., 24 pl. de photos, Masson et Cie, Paris, 1962.

Voici un livre écrit avec beaucoup d'enthousiasme et par un auteur qui, manifestement, a l'esprit ouvert dans bien d'autres directions que dans celle de sa stricte spécialité — deux traits infiniment plaisants.

L'Auteur entend montrer que l'Homme doit beaucoup aux animaux et, par exemple, ce qu'il leur doit :

- dans le domaine de la nourriture : chasse, pêche, élevage ;
- dans celui du travail : rôle des équidés, des bœufs, etc., à l'âge pré-machinique ;
- dans celui de la science. Ici la liste est longue des branches de la science où l'animal fut utilisé. A quel stade serait encore l'anatomie, la physiologie, la biologie, la réflexologie, l'immunologie et, donc, la sérothérapie, etc., sans le chien, le lapin, la souris, le cobaye et n'oublions pas la grenouille ! Et la génétique se serait-elle constituée en science sans le *Drosophila melanogaster* ? L'Auteur songe même à saluer le rôle de « Laïka » dans les premiers exploits de l'aéronautique ;

— dans celui des lettres et ceci dans tous les pays, qu'il s'agisse du Roman de Renart ou de l'inouvable Mowgli ;

— dans celui de la beauté sous toutes ses formes. Il est inutile de rappeler combien dessinateurs, peintres, sculpteurs s'inspirèrent de l'animal. Plus inattendue est l'indication de ce que lui doivent les musiciens : savait-on que c'est à la sitelle que MOZART a demandé le motif initial de sa symphonie « Jupiter » et que, dans son 6^e quintette, BOCCHERINI a introduit toute une volière ?

— dans celui de la magie, de la légende, de la mythologie, des religions.

Puis vient une large évocation, sous forme de fresque, des deux périodes, préhistorique et historique, dont on se demande tout d'abord en quoi elle concerne l'animal mais on saisit vite que l'Auteur a entendu mettre en évidence la constante, l'étroite liaison entre l'évolution de l'humanité et ses rapports avec les animaux. Dans cet ordre d'idées, il rappelle quelques étapes fondamentales telles que l'invention du fer à sabot, de la selle et, surtout, celle du collier de trait rigide et sa substitution au collier souple « d'étranglement » sur laquelle LEFEBVRE DES NOETTES a écrit une longue série d'études que personne n'a oubliées. Il la considérerait comme aussi importante peut-être, compte tenu de l'époque, que la découverte de l'électricité quelques générations plus tard.

Un chapitre est réservé à la menace de destruction qui pèse, dans la seule catégorie des mammifères, sur environ 600 espèces (R. HEIM) !

Une étude énumère ce qui existe ou est projeté en matière de réserves naturelles ou de parcs nationaux.