

EXPRESSION BIOMÉTRIQUE DES OBSERVATIONS EN PHYTADERMOLOGIE

par Jean MOUTON

Introduction

L'intérêt des caractères épidermiques foliaires a été récemment relancé par les deux études récapitulatives de Stace (1965) et de Sinclair et Sharma (1970). Nous avons montré (Mouton, 1971) quelques applications récentes : identification des espèces dans des groupes difficiles où l'emploi des poils et de la pilosité constitue un indéniable progrès — reconnaissance des espèces fourragères broutées par les animaux sauvages ou domestiques. Malheureusement les publications faisant un apport positif en ce sens sont rares alors que d'autres, beaucoup plus nombreuses, montrent que la variabilité des caractères épidermiques est un obstacle fondamental à la généralisation de l'emploi de la diagnose épidermique. Nous allons d'abord montrer qu'en prenant des précautions élémentaires, on élimine la plupart des objections et ainsi la diagnose épidermique est un apport de valeur. Ensuite, nous indiquerons les quelques critères biométriques retenus jusqu'ici.

Difficultés provenant de la croissance foliaire

La plupart des objections concernant la valeur des observations épidermiques proviennent des phénomènes de croissance foliaire. D'une façon générale, les différentes parties d'un rameau ou d'une feuille ne se développent pas de la même façon : à cause du déplacement des zones d'activité méristématique. Il s'ensuit qu'un échantillonnage est nécessaire : on devra choisir une feuille dans la zone médiane du rameau et étudier l'épiderme dans le tiers médian du limbe, sinon la variation commune au règne végétal sera analysée et masquera complètement les différences systématiques entre taxons. De nombreux auteurs ont démontré ce point. Par exemple, on sait aujourd'hui que

L'ondulation des parois des cellules épidermiques est un caractère de jeunesse qui disparaît ou se maintient au stade adulte. De même, les stomates néoformés sont jumelés ou très rapprochés les uns des autres. Enfin, les stomates apparaissent jusqu'à un stade avancé et entraînent toute une série de types stomatiques différents et en proportions variables. L'apparition des glandes et des poils est plus limitée dans le temps, ce qui évite les difficultés d'observation précitées, mais ces caractères peuvent être difficilement visibles sur matériel sec ou chez les fossiles. Il s'ensuit, qu'en plus du choix du limbe, il est nécessaire de s'assurer que l'échantillon est à un stade adulte et de mentionner en conséquence les dimensions du limbe afin de pouvoir éliminer les cas tératologiques et ceux de déficit nutritionnel.

En plus des phénomènes dus à la croissance, l'expérimentation par culture en milieux variés et l'étude des caractères liés aux bilans hydriques ou thermiques ont montré la constance ou la variabilité de certains critères (Mouton, 1971). Beaucoup de conclusions semblent contradictoires parce qu'un caractère est « fiable » dans un groupe donné mais ne l'est pas dans un autre. Cette fiabilité n'est pas toujours mentionnée par l'auteur de l'étude. Les caractères héréditaires indiscutés ne concernent vraisemblablement que les poils et les glandes, sauf exception. Il s'ensuit que la plus grande prudence doit être la règle et dans la méthode d'étude et dans les conclusions.

Expression biométrique des caractères épidermiques

La biométrie concerne les cellules épidermiques, les stomates et les poils. Les autres caractères, glandes, sclérites, cystolithes et embases de poils n'ont pratiquement pas été étudiés sous cet angle. Pour chaque caractère, on peut mesurer :

- la forme : longueur, rapport longueur sur largeur ;
- la densité : nombre au millimètre carré (ou au centimètre carré) ;
- la densité relative par rapport à l'ensemble des stomates et des cellules de l'épiderme ;
- la répartition sur le limbe, surtout pour les poils et les glandes ;
- l'orientation, des stomates et des poils notamment, par rapport à la nervure primaire ou secondaire, ou à l'orientation du champ intersecondaire, ou même au bord du limbe. Cet ensemble de données peut se récapituler dans le tableau ci-dessous où les chiffres font l'objet de remarques ci-après.

Biométrie des caractères épidermiques

Caractère	Forme	Densité	Densité relative	Répartition	Ori-entation
Cellule	L. L/1 (1) bord sinueux (2) N. cotés	N/mm ²	—	—	(3)
Stomate	L. L/1 (4)	N/mm ²	s : s + c % (5) % types (6)	—	(3)
Poil bicellulaire	(7)	N/mm ²	Np : S + c	+	+ (9)
long L	(8)			+	
stellé L	N. branches			+	
écailleux	diamètre	»	»	+	

(1) Les critères de longueur (L) et d'allongement (L:l) sont complémentaires et valables pour les cellules rectangulaires.

(2) Le nombre des côtés des cellules polygonales est utile dans certains cas. Les sinuosités de la paroi peuvent s'exprimer selon Stace (1965) par leur fréquence (nombre de sinuosités au mm) et leur amplitude exprimée en μ .

(3) A proximité des nervures, les cellules et les stomates sont orientés parallèlement à celles-ci. L'orientation n'a de valeur que dans le cadre de l'ensemble d'un champ intersecondaire, même étroit.

(4) Les mesures stomatiques de longueur (L) et de longueur sur largeur (L/l) ne présentent un intérêt que pour les stomates orbiculaires ou très allongés et mesurés fermés. Le nombre des cellules subsidiaires et le nombre d'auroles périphériques ne présentent qu'un intérêt morphologique et non statistique.

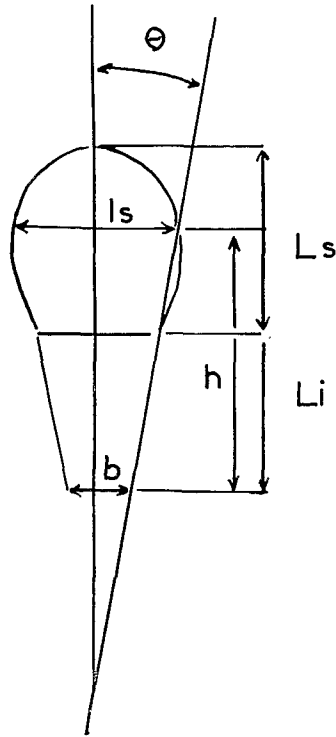
(5) La densité relative stomatique est le rapport du nombre de stomates (s) à la somme des stomates et des cellules épidermiques (c). On le dénomme « indice stomatique », exprimé en pourcentage. Il remplace l'ancien indice s/c. On peut passer de l'un à l'autre en admettant $s/c = k$ d'où :

$$s : (s + c) = k : (1 + k).$$

Cet indice est admis par tous mais il n'a pas toujours la stabilité qu'on lui attribue, notamment en cas d'apparition prolongée de stomates ou d'un renouveau de croissance du limbe (feuilles pluriannuelles).

(6) La révision des types stomatiques vient d'aboutir à deux classifications récentes, l'une morphologique de Van Cotthem (1970 a) appliquée à l'ensemble des Pteridophytes (1970 b) et de quelques autres familles (1971), l'autre phylogénétique de Guyot (1965). Ce dernier auteur ordonne les types stomatiques suivant un ordre phylogénétique où chacun des quatre groupes (anomocytique - anisocytique - paracytique - diacytique) possède, sauf exception, trois sections (périgène - mésopérigène - mésogène). Le type anomocytique périgène serait le moins évolué et le diacytique mésogène le plus évolué. En conséquence, le pourcentage des différents types présents sur une feuille adulte présente une analogie avec la classification phylogénétique comme l'a démontré Gorenflot (1971). Ceci revient à revaloriser aussi bien le type stomatique le plus abondant que les faibles pourcentages de types apparaissant en fin de phylum, donnant une idée du stade d'évolution de l'espèce étudiée... et donc de son emplacement dans la classification botanique.

(7) Les poils bicellulaires de Graminées ont été étudiés par Tateoka et Inoue (1959) dont ils tirent trois critères (voir fig.) :



- finesse : rapport de la largeur maxima de la cellule supérieure à la somme des longueurs des deux cellules : $ls : (Ls + Li)$;
- longueur relative des deux cellules : $Ls : Li$;
- gibbosité Angle mesuré par sa tangente telle que :

$$\theta = \text{tang.}^{-1} \frac{ls - b}{2 h}$$

où ls est la largeur maxima de la cellule supérieure, b , la largeur de la base de la cellule inférieure et h , la distance de la base du poil à la largeur maxima de la cellule supérieure. Ce travail valable pour Panicoideae et Eragrostideae n'est pas généralisable et présente des exceptions.

(8) Ls poils composés pluricellulaires n'ont guère à être mesurés car un dessin est beaucoup plus explicite. Seuls les poils unisériés, stellés et peltés (écailleux) méritent d'être mesurés car ce sont des caractères héréditaires mono- ou bi-factoriels. Sont à mesurer :

- pour un poil long : longueur et valeurs extrêmes ;
- pour un poil stellé : longueur d'une branche, nombre de branches, longueur du pied ;
- pour un poil pelté ou écailleux : diamètre, et éventuellement pourcentage du bord fimbrié par rapport au diamètre.

(9) L'orientation des poils est mesurée, en degrés, par l'angle fait par la direction du poil avec celle de la nervure secondaire.

Conclusion

La biométrie des caractères observés se ramène à une étude relativement simple. De plus, les mesures faites sur les poils peuvent s'étendre aux cystolithes, aux glandes, aux hydathodes et aux embases de poils. Cependant, il faut souligner la difficulté d'interprétation des résultats. En effet, les caractères héréditaires simples tels que poils stellés ou peltés sont répartis dans quelques familles, d'où un diagnostic plus facile. Les caractères des cellules épidermiques ne donnent pas d'orientation de recherche sauf exception. De même, les types stomatiques de Guyot sont délicats à manier alors que le système Van Cotthem paraît plus simple. Notons aussi que la biométrie n'est qu'un élément de précision apporté à la diagnose épidermique dont Stace (1965) a donné un modèle, un exemple qui n'a point été suivi jusqu'à présent.

BIBLIOGRAPHIE

- GORENFLOT (R.). — « Intérêt taxonomique et phylogénique des caractères stomatiques », dans *Boissiera*, 1971, **19**, p. 181-192.
- GUYOT (M.). — « Les types stomatiques et la classification des Ombellifères », dans *C.R. Acad. Sc.*, Paris, 1965, **260**, p. 3739-3742.
— « Les stomates des Ombellifères », dans *Bull. Soc. bot. Fr.*, 1966, **113**, p. 244-273.
- HEGEDUS (A.). — « Deckhaartypen des Rebenblattes », dans *Acta bot. acad. sc. Hung.*, 1969, **15**, p. 25-35.
- MOUTON (J.A.). — « Eléments bibliographiques concernant la phytodermologie tropicale », dans *C.R. 96^e Congr. Soc. sav. Toulouse 1971*, Paris, 1973.
- SINCLAIR (C.B.) et SHARMA (G.K.). — « Epidermal and cuticular studies of leaves », dans *J. Tennessee Acad. sc.*, 1971, **46**, p. 2-11.
- STACE (C.). — « Cuticular studies as an aid to plant taxonomy », dans *Bull. Brit. mus. (nat. hist.), bot.*, 1965, **4**.
- TATEOKA (T.), INOUE (S.) et KAWANO (S.). — « Notes on some grasses. 9. Systematic significance of bicellular microhairs of leaf epidermis », dans *Bot. gaz.*, 1959, **121**, p. 80-91.
- UPHOF (J.C.T.) et HUMMEL (K.). — *Plant hairs*, Berlin, G. Borntraeger verl., 1962 (Handbuch d. Pfl. Anatomie Bd. 4, tome 5).
- VAN COTTHEM (W.R.J.). a. — « Classification of stomatal types », dans *Bot. J. Linn. soc.*, 1970, **63**, p. 235-246.
b. — « Comparative morphological study of the stomata in the Filicopsida », dans *Bull. jard. bot. nat. Belg.*, 1970, **40**, p. 81-151.
— « Vergleichende morphologische Studien über Stomata und eine neue Klassifikation ihrer Typen », dans *Ber. dtsh. Bot. Ges.*, 1971, **84**, p. 141-168.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
COMITÉ DES TRAVAUX HISTORIQUES ET SCIENTIFIQUES

ACTES DU 97^e CONGRÈS NATIONAL
DES SOCIÉTÉS SAVANTES

(Nantes, 1972)

Section des sciences

TOME IV

(EXTRAIT)

J. MOUTON

EXPRESSION BIOMÉTRIQUE
DES OBSERVATIONS
EN PHYTODERMOLOGIE

PARIS
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE
1976

O. R. S. T. O. M. 29 AOUT 1977

Collection de Référence

n° M 8663 Bot. ex 1