ISSN : 0180-9555 Doc. pédozool., 1, 1, 74-88 / Mai 1979 

# ETUDE MICROMORPHOLOGIQUE DES VEGETAUX DE LA PRAIRIE DE CÎTEAUX (CÔTE-D'OR), FRANCE

par Gérard FERRIERE[1]

Mots-clés proposés : lombriciens, alimentation, épidermes végétaux, endentère.

Index taxonomique : Plantes : Apiaceae, Asteraceae, Brassicadeae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Verbenaceae.
Animaux : Annelida, Oligochaeta, Megadrili.

Résumé : Une étude détaillée et une clé dichotomique, permettant l'identification des épidermes des plantes d'une prairie permanente, sont présentées. Ces informations permettent de déterminer les fragments végétaux contenus dans le tube digestif des lombriciens de cette station et par conséquent de mieux comprendre leur fonction écologique.

# MICROMORPHOLOGIC STUDY OF GRASSLAND PLANTS FROM CÎTEAUX (CÔTE-D'OR), FRANCE

by Gérard FERRIERE[1]

Suggested key-words : earthworms, feeding habits, plant epidermis, gut content.

Taxonomic index : (see above).

Summary : A detailed account and a dichotomous key to the identification of plant epidermis from a permanent pasture are given. The information allows identification of plant fragments from earthworm gut contents. This study leads to a better understanding of the ecological role of earthworms in this pasture.

---

(1) Adresse : Laboratoire de zooécologie du sol, I.N.R.A., 17, rue Sully F-21034-DIJON (France)

# I. INTRODUCTION

La géodrilologie (science des vers de terre) a atteint un stade qui lui permet d'aborder sur des bases solides l'étude fonctionnelle des lombriciens. L'effort doit notamment porter sur l'amélioration de méthodes qui conduisent à l'analyse directe des phénomènes tels qu'ils se produisent dans la nature.

Un des témoignages objectifs de l'activité des vers de terre est fourni par le contenu de leur tube digestif ou endentère. Celui-ci est formé d'un mélange original réalisé à partir de la litière et des différents éléments du sol. Les premiers travaux à ce sujet soulignent la possibilité de recueillir des informations très riches (Bouché et Kretzschmar, 1974). Outre l'analyse de la fraction minérale, l'examen du substrat organique libre mérite d'être développé. C'est pourquoi, nous avons mis au point une méthode qui permet de préciser l'origine botanique des fragments végétaux ingérés (Ferrière, 1976). Le procédé consiste à comparer les épidermes qui recouvrent ces fragments à ceux des plantes de la station de prélévement des animaux.

Une étude détaillée des microcaractères s'avère alors indispensable ; c'est le premier but de ce travail. Il sera ensuite possible de réaliser une série de documents photographiques ainsi qu'une clé dichotomique qui toutes deux faciliteront l'analyse des contenus de tube digestif.

# II. DESCRIPTION DES CARACTERES EPIDERMIQUES DES PLANTES DE CITEAUX

## 2.1 Lieu d'étude

Les recherches portent sur une prairie permanente située dans le domaine de l'abbaye de Cîteaux (Saint-Nicolas-lès-Cîteaux, Côte-d'Or). Cet herbage remonte au moins à 1840. Il est exploité par une alternance de fauche et de pâture, celle-ci effectuée par des bovins. Le couvert végétal appartient à l'association du *Lolio-Cynosuretum* Tx. 1937 de l'alliance *Cynosurion-Cristati* Tx. 1937. Un relevé phytosociologique dressé en 1970 (C.E.P.E., Montpellier) permet de conclure à un caractère équilibré de la végétation (Tableau I).

## 2.2 Généralités sur les épidermes

L'idée selon laquelle les épidermes peuvent être utilisés en systématique n'est pas récente. De nombreux auteurs ont été frappés par les différences inter-spécifiques présentées par ces éléments, ainsi que par la constance des dispositions qu'ils montraient au sein d'une même espèce.

| Espèces | Fréquence dans 8 relevés | Espèces | Fréquence dans 8 relevés |
|---|---|---|---|
| *Lolium perenne* L. | 8 | *Trifolium pratense* L. | 8 |
| *Taraxacum officinale* Web. | 8 | *Poa pratensis* L. | 8 |
| *Dactylis glomerata* L. | 8 | *Bromus mollis* L. | 8 |
| *Agrostis stolonifera* L. | 8 | *Agrostis tenuis* Sibth. | 7 |
| *Alopecurus pratensis* L. | 7 | *Bellis perennis* L. | 4 |
| *Ranunculus repens* L. | 2 | *Plantago lanceolata* L. | 7 |
| *Holcus lanatus* L. | 5 | *Achillea millefolium* L. | 7 |
| *Medicago lupulina* L. | 7 | *Cerastium caespitosum* Gilib. | 7 |
| *Agropyrum repens* (L.) Beauv. | 8 | *Brunella vulgaris* L. | 5 |
| *Cynosurus cristatus* L. | 7 | *Daucus carota* L. | 5 |
| *Festuca rubra* L. | 7 | *Festuca arundinacea* Schreb. | 7 |
| *Festuca pratensis* Huds. | 5 | *Phleum pratense* L. | 1 |
| *Trifolium repens* L. | 7 | *Ranunculus bulbosus* L. | 7 |
| *Ranunculus acris* L. | 6 | *Poa trivialis* L. | 6 |
| *Verbena officinalis* L. | 2 | *Lotus corniculatus* L. | 3 |
| *Lathyrus pratensis* L. | 3 | *Vicia sativa* L. | 5 |
| *Heracleum sphondylium* L. | 5 | *Chrysanthemum leucanthemum* L. | 3 |
| *Hypochoeris radicata* L. | 4 | *Polygonum convolvulus* L. | 2 |
| *Geranium rotundifolium* L. | 6 | *Veronica serpyllifolia* L. | 1 |
| *Rumex crispus* L. | 4 | *Leontodon hispidus* L. | 2 |
| *Cirsium arvense* (L.) Scop. | 4 | *Potentilla reptans* L. | 4 |
| *Geranium molle* L. | 2 | *Plantago major* L. | 1 |
| *Arrhenatherum elatius* Beauv. | 1 | *Rumex acetosa* L. | 1 |
| *Veronica officinalis* L. | 1 | *Plantago media* L. | 3 |
| *Anisantha sterilis* (L.) Nevsk. | 1 | *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med. | 1 |
| *Medicago arabica* (L.) Huds. | 1 | | |

TABLEAU I : Relevé des plantes de la prairie de Cîteaux (1970).

Dans la famille des Poacées, un grand nombre de travaux ont été effectués sur ce thème. Duval-Jouve (1875), Grob (1896) puis Linsbauer (1930) attribuèrent un nom à chaque catégorie de cellules épidermiques. Prat (1932), dans une oeuvre fondamentale, atténua le morcellement décrit par ses prédécesseurs en expliquant les relations d'origine des éléments histologiques. Il démontra également l'influence des variations du milieu sur l'élongation et la maturation des cellules. Seul l'aspect qualitatif, remarquablement stable, doit être pris en considération. Pourtant, lorsque ces changements interviennent, ils sont toujours corrélés à tout un ensemble de modifications tissulaires.

En ce qui concerne les Dicotylédones, les recherches apparaissent beaucoup plus fragmentaires et insuffisamment reliées entre elles. Citons malgré tout l'important traité de Metcalfe et Chalk (1956), les publications de Davies (1959) et de Brusven et Mulkern (1960) dans lesquelles ces auteurs codifièrent, mais de façon partielle, la terminologie vague employée auparavant.

## 2.3 Méthode d'observation

La méthode qui permet l'observation des épidermes, ainsi que les raisons de son choix, est décrite dans un autre travail (Ferrière, sous presse). Elle consiste à décolorer par une solution d'hypochlorite de sodium (10° chlorométriques) tous les organes, excepté les racines, des espèces végétales de la prairie et à les observer en lumière transmise à l'aide d'un microscope équipé en contraste interférentiel. Les préparations microscopiques réalisées avec une résine synthétique sont conservées et peuvent être ainsi consultées à tous moments : une série de documents photographiques illustre chaque détail caractéristique.

## 2.4 Eléments constitutifs des épidermes des plantes de Cîteaux

### 2.4.1 POACEES

L'épiderme de toutes les Poacées présente deux types de cellules : les cellules courtes et les cellules longues.

- Les cellules courtes. Elles doivent leur dimension réduite à leur différenciation précoce.

- De la silice peut remplir très tôt ces cellules et les arrêter dans leur évolution. Grob (1896) parle alors de cellules siliceuses et les désigne par la lettre S (schéma C, planche 1). Elles sont bien visibles sur l'épiderme frais, mais elles apparaissent légérement altérées sur les fragments végétaux recueillis dans l'endentère des lombriciens.

- Souvent, chaque composant siliceux est associé à une cellule subéreuse (Z) pour former un couple (schéma D, planche 1). Cette dernière peut être assimilée à un petit coffret parallélépipédique recouvert d'une fine lamelle moyenne de nature pectique.

- Duval-Jouve (1875) appelle cellule exodermique (P) tout article court pourvu d'un prolongement saillant (aiguillons, crochets, poils) (schémas F, G, H, planche 1).

- Enfin, les stomates (X) formés le plus souvent de quatre cellules (deux cellules stomatiques, deux cellules compagnes) occupent une position comparable à celle d'un élément court (schéma E, planche 1). Mis à part les bords de l'ostiole, les parois des stomates offrent les mêmes réactions chimiques que les cellules exodermiques. Ce caractère permet d'expliquer leur résistance dans le tube digestif des vers de terre.

- Les cellules longues. Elles conservent longtemps leur faculté de s'accroître et sont moins spécialisées que les cellules courtes. Elles sont désignées par la lettre l suivie d'un indice se rattachant à leur aspect (Prat, 1932). Ainsi le symbole $l_3$ s'applique aux cellules dont les parois latérales, dites engrenées, présentent des expansions arrondies (schéma A, planche 1). La notation $l_2$ désigne des formes dépourvues d'ondulation (schéma B, planche 1). Le signe $l_1$ s'attache aux cellules rencontrées dans les zones frappées d'un arrêt d'élongation.

### 2.4.2 DICOTYLEDONES

Les travaux, antérieurs aux nôtres, effectués sur cette classe n'ont fourni que des données incomplètes. Nous sommes alors amenés à créer un vocabulaire approprié qui évitera par la suite l'emploi de périphrases ou d'un langage obscur.

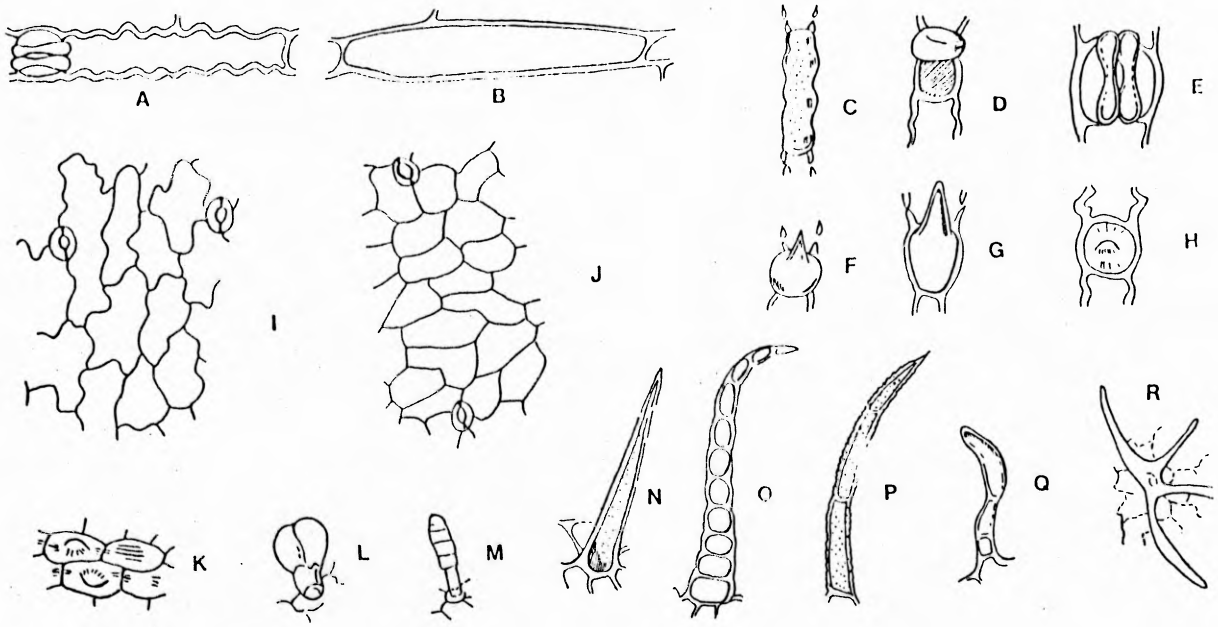


PLANCHE 1 : Eléments fondamentaux de l'épiderme

- Chez les Poacées (d'après Prat, 1932) :

A : cellule longue engrenée (gaine de *Festuca pratensis* Huds.) ;
B : cellule longue lisse (limbe de *Dactylis glomerata* L.) ;
C : cellule siliceuse (limbe d'*Agropyrum repens* (L.) Beauv.) ;
D : couple silico-subéreux (limbe de *Lolium perenne* L.) ;
E : stomate (gaine de *Festuca rubra* L.) ;
F : crochet (entre-noeud d'*Agropyrum repens* (L.) Beauv.) ;
G : aiguillon (limbe de *Lolium perenne* L.) ;
H : cellules exodermique à pointe courte (glumelle de *Lolium perenne* L.) ;

- Chez les Dicotylédones :

I : cellules épidermiques de forme irrégulière (feuille de *Taraxacum officinale* Weber) ;
J : cellules épidermiques de forme régulière (feuille de *Plantago lanceolata* L.) ;
K : cellules papilleuses (nervures de la feuille d' *Heracleum sphondylium* L.) ;
L : poil composé à tête bicellulaire globuleuse (feuille de *Veronica officinalis* L.) ;
M : poil composé à tête pluricellulaire en forme de massue (feuille de *Medicago arabica* (L.) Hudson) ;
N : poil lisse unicellulaire (feuille de *Ranunculus acris* L.) ;
O : poil lisse pluricellulaire (feuille de *Bellis perennis* L.) ;
P : poil pluricellulaire tuberculeux (feuille de *Geranium rotundifolium* L.) ;
Q : poil composé à tête unicellulaire en forme de massue (feuille de *Plantago lanceolata* L.) ;
R : poil étoilé (feuille de *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus).

Les feuilles de Dicotylédones offrent principalement deux formes de cellules épidermiques : l'une régulière (cr), c'est-à-dire aux parois non accidentées (schéma J, planche 1) ; l'autre irrégulière (ci) composée de membranes sinueuses (schéma I, planche 1). Mais il existe des éléments aux configurations intermédiaires entre ces deux modèles. Dans ce cas, nous parlerons de cellules à tendance régulière (cri).

Nous rencontrons également chez de nombreuses espèces des poils unicellulaires ou pluricellulaires, aux dessins très variables. Ils peuvent être, par exemple, lisses (schéma N, planche 1) ou tuberculeux (schéma P, planche 1) ; dans ce dernier cas, ils présentent des aspérités sur toute leur surface. Nous groupons sous le nom de poils composés tous les spécimens chez lesquels se manifestent plusieurs zones comme une base, un pied, une tête qui peut adopter diverses configurations (schémas L, M et Q, planche 1).

L'appareil stomatique (st) se compose de deux cellules. Vesque (1883) apporta d'intéressantes précisions sur le nombre et la disposition des éléments voisins des stomates. Il définit également des types stomatiques d'après les noms des familles chez lesquelles il les observa (types renonculacé, crucifère, rubiacé, caryophyllacé). Guyot (1965, 1966), puis Humbert et Guyot (1971) nuancèrent cette affirmation. Ils démontrèrent que chez une même espèce, il était possible de rencontrer différents types stomatiques qui eux-mêmes varient en fonction de l'âge de l'organe. Ces restrictions rendent difficile l'emploi de ce critère que nous n'utiliserons pas.

Sur les tiges, les pétioles et les nervures se trouvent parfois, en plus des éléments déjà décrits, des cellules rectangulaires aux membranes lisses, imbriquées les unes dans les autres. Parfois, l'épiderme présente un aspect bosselé dans ce cas, il est composé d'un amalgame de cellules papilleuses (schéma K, planche 1).

## III. CLE DES EPIDERMES DES PLANTES DE CITEAUX

Nous allons maintenant établir une clé dichotomique des caractères épidermiques des plantes de Cîteaux. Elle facilitera la détermination des fragments végétaux contenus dans le tube digestif des lombriciens.

### 3.1 Avertissement et limite de la table

Cette table ne permet pas à elle seule d'assurer la détermination des plantes, mais elle constitue un bon moyen d'approche. Il est nécessaire d'utiliser en plus de la clé, les photographes et les préparations microscopiques de référence. En outre, notre énumération purement technique n'a aucune ambition phylogénique ; elle ne hiérarchise nullement les taxons entre eux.

D'autre part, les critères utilisés sont essentiellement les caractères qualitatifs des épidermes. Pourtant, les variations dues au milieu se faisant

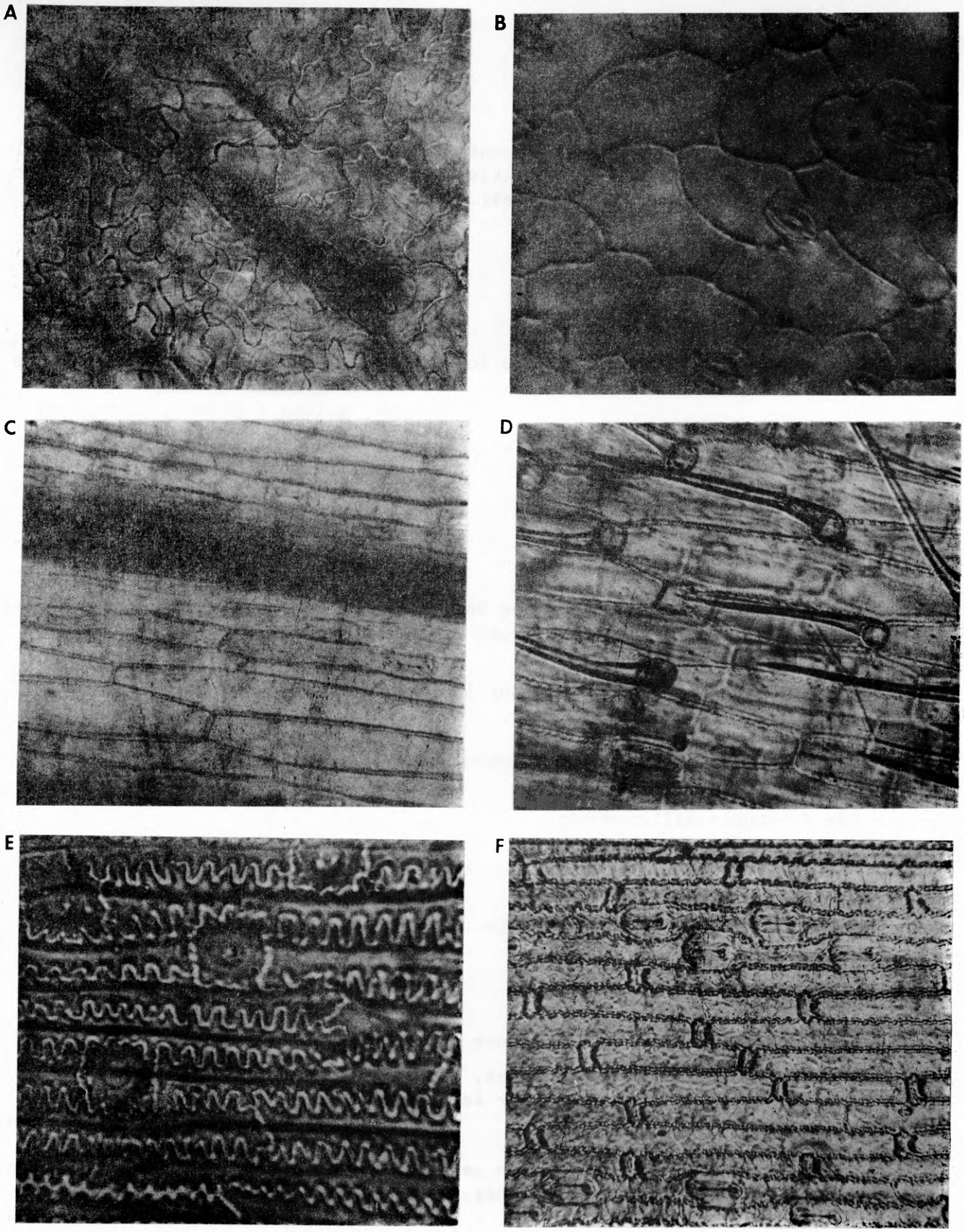


PLANCHE 2 : A : Feuille de *Ranunculus acris* L. (x 53 environ) ; B : feuille de *Plantago lanceolata* L. (x 83 environ) ; C : limbe de *Dactylis glomerata* L. (x 53 environ) ; D : gaine de *Bromus mollis* L. (x 53 environ) ; E : glumelle de *Bromus mollis* L. (x 133 environ) ; F : gaine de *Cynosurus cristatus* L. (x 53 environ).

dans le même sens pour tous les éléments cellulaires (Prat, 1932), nous n'excluons donc pas certains rapports quantitatifs (ex : appréciation de la taille des stomates par rapport aux cellules voisines).

## 3.2 Clé des épidermes

. Cellules de forme rectangulaire ou losangique, stomates formés de 4 cellules (X)
..... POACEES
(limbes, gaines ; glumes, glumelles)

. Cellules de forme non rectangulaire, stomates formés de 2 cellules (st)
..... DICOTYLEDONES
(feuilles)

### 3.2.1 POACEES

.1 - Epiderme très différent sur les deux faces de l'organe (sur une face : cellules du type $l_3$, sur l'autre face : cellules du type $l_2$)
..... 14

- Epiderme identique ou voisin sur les deux faces de l'organe
..... 2

.2 - Présence de couples silico-subéreux (SZ)
..... 9

- Pas de couple silico-subéreux ..... 3

.3 - Stomates nombreux (X) ; organe : limbe ou gaine
..... 4

- Stomates peu nombreux ou absents ; organe : glume ou glumelle
..... 21

Limbe et gaine

.4 - Présence de cellules exodermiques ..... 5

- Absence de cellules exodermiques, présence de cellules longues et lisses ($l_2$), quelques cellules siliceuses (S) sur les nervures
..... Limbe de *Dactylis glomerata* L.

.5 - Entre les nervures, présence de cellules exodermiques à pointe courte (Po) et de cellules longues ($l_2$) ; sur les nervures, quelques cellules siliceuses (S)
..... Gaine de *Dactylis glomerata* L.

- Entre les nervures, absence de cellules exodermiques Po
..... 6

.6 - Présence de cellules exodermiques en forme d'aiguillon ($P_2$) et de cellules longues ($l_2$) ; sur les nervures quelques cellules siliceuses (S)
..... Limbe de *Poa trivialis* L.

- Absence de cellules exodermiques $P_2$..... 7

.7 - Entre les nervures : cellules longues et lisses ($l_2$) ..... 8

- Entre les nervures : cellules longues et engrenées ($l_3$), poils unicellulaires abondants ..... Gaine de *Bromus mollis* L.

.8 - Cellules longues ($l_2$) de forme losangique ; poils abondants ; sur les nervures, absence de cellules longues et engrenées..... Limbe et gaine d'*Holcus lanatus* L.

- Cellules longues ($l_2$) de forme rectangulaire ; sur les nervures, cellules engrenées ..... Limbe de *Bromus mollis* L.

.9 - Entre les nervures, cellules longues et engrenées ($l_3$) ..... 10

- Entre les nervures, cellules longues et lisses ($l_2$) ; présence de couples SZ sur les nervures ..... Limbe d'*Agrostis stolonifera* L.

.10 - Présence d'aiguillons ($P_2$) sur les nervures ..... 13

- absence d'aiguillons sur les nervures ..... 11

.11 - Cellules longues ($l_3$) fortement engrenées ..... Gaine de *Lolium perenne* L.

- Cellules longues ($l_3$) faiblement engrenées ..... 12

.12 - Entre les nervures, couples silico-subéreux abondants ..... Limbe ou gaine d'*Alopecurus pratensis* L.

- Entre les nervures, couples silico-subéreux peu abondants ..... Limbe de *Festuca pratensis* Huds.

.13 - Sur les nervures, présence de quelques cellules exodermiques en forme d'aiguillon ($P_2$) ..... Limbe de *Lolium perenne* L.

- Sur les nervures, présence de quelques cellules exodermiques en forme de crochet ($P_1$) ..... Limbe de *Cynosurus cristatus* L.

.14 - Absence de cellules exodermiques ..... 15

- Présence de cellules exodermiques sur l'une au moins des deux faces de l'organe ..... 16

.15 - Sur une face (interne), cellules longues et lisses ($l_2$) de taille supérieure au moins 20 fois à celle des stomates ..... Gaine de *Poa pratensis* L.

- Sur une face (interne), cellules longues ($l_2$) dont la taille ne dépasse pas 20 fois celle des stomates ..... Gaine de *Cynosurus cristatus* L.

.16 - Sur une des deux faces (externe), cellules longues ($l_3$) fortement engrenées ..... Gaine de *Poa trivialis* L.

- Sur une des deux faces (externe), cellules longues ($l_3$) faiblement engrenées ..... 17

.17 - Présence de quelques poils pluricellulaires sur les nervures ..... Limbe de *Poa pratensis* L.

- Absence de poils pluricellulaires ..... 18

.18 - Présence de cellules subéreuses (Z) non associées à une cellule siliceuse (S) ..... 19

- Présence de couples silico-subéreux (SZ) ..... 20

.19 - Cellules exodermiques en forme d'aiguillon ($P_2$) nombreuses ..... Limbe de *Festuca arundinacea* Schreb.

- Cellules $P_2$ peu nombreuses ..... Gaine de *Festuca arundinacea* Schreb.

.20 - Aiguillons ($P_2$) nombreux ..... Limbe et gaine de *Festuca rubra* L.

- Aiguillons peu nombreux ..... Gaine de *Festuca pratensis* Huds.

Glume et glumelle

.21 - Présence de cellules exodermiques ..... 22

- Absence de cellules exodermiques ..... Glume de *Lolium perenne* L.

.22 - Présence de cellules exodermiques à pointe courte (Po) ..... 23

- Absence de cellules Po ..... 30

.23 - Présence de cellules Po sur une face de l'organe et absence sur l'autre face ..... Glume de *Festuca pratensis* Huds.

- Organe ne présentant pas ces caractères ..... 24

.24 - Présence de poils ..... 25

- Absence de poils ..... 28

.25 - Présence de poils seulement en bordure de l'organe ..... Glume d'*Alopecurus pratensis* L.

- Organe ne possédant pas ce caractère ..... 26

.26 - Poils nombreux ..... 27

- Poils peu nombreux ..... Glume de *Festuca rubra* L.

.27 - Au milieu de l'organe, cellules fortement engrenées ..... Glume de *Bromus mollis* L.

- Au milieu de l'organe, cellules faiblement engrenées ..... Glumelle de *Festuca rubra* L.

.28 - Présence de cellules exodermiques en forme d'aiguillons ($P_2$) seulement sur les bords de l'organe ..... 29

- Présence de quelques cellules $P_2$ au milieu de l'organe ..... Glumelle de *Festuca arundinacea* Schreb.

.29 - Cellules longues ($l_3$) très ramassées (longueur à peu près égale à largeur)
..... Glumelle de *Lolium perenne* L.

- Cellules longues ($l_3$) allongées (au moins trois fois plus longues que larges)
..... Glumelle de *Bromus mollis* L.

.30 - Présence de cellules longues et engrenées ($l_3$)
..... 31

- Absence de cellules ($l_3$) ; seulement des cellules longues et lisses ($l_2$) ; au milieu de l'organe, nombreux aiguillons ($P_2$) et nombreuses cellules siliceuses (S)
..... Glume de *Dactylis glomerata* L.

.31 - Au milieu de l'organe, présence de nombreux aiguillons ($P_2$)
..... Glume et glumelle d'*Holcus lanatus* L.

- Organe ne présentant pas ce caractère
..... Glumelle d'*Alopecurus pratensis* L.

3.2.2 DICOTYLEDONES

.1 - Deux faces de l'organe profondément différentes (ex. : sur une face cellules régulières, sur l'autre cellules irrégulières)
..... 20

- Deux faces de l'organe voisines ou identiques
..... 2

Deux faces de l'organe voisines

.2 - Cellules régulières (cr) ou à tendance régulière (cri)
..... 3

- Cellules irrégulières (ci) ..... 10

.3 - Sur les nervures, présence de cellules papilleuses (Planche 1, Fig. K)
..... Feuille d'*Heracleum sphondylium* L.

- Absence de cellules papilleuses ..... 4

.4 - Absence de pilosité ..... 5

- Présence de pilosité ..... 6

.5 - Cellules régulières (cr) ..... Feuille de *Rumex crispus* L.

- Cellules à tendance régulière (cri), organe profondément découpé
..... Feuille de *Daucus carota* L.

.6 - Présence de poils composés ..... 8

- Absence de poils composés ; présence seulement de longs poils simples lisses ou tuberculeux, abondants sur les deux faces de l'organe
..... 7

.7 - Poils tuberculeux, cellules régulières (cr)
..... Feuille de *Trifolium pratense* L.

- Poils lisses, cellules à tendance régulière (cri) ..... Feuille de *Ranunculus repens* L.

.8 - Cellules régulières ..... 9

- Cellules à tendance régulière (cri), présence de longs poils composés : base renflée, corps fin et allongé ..... Feuille de *Chrysanthemum leu canthemum* L.

.9 - Taille des cellules régulières 1 à 3 fois supérieure à celle des stomates. Poils de deux types : poils unicellulaires lisses, poils composés dont la tête monocellulaire affecte une forme de massue..... Feuille de *Potentilla reptans* L.

- Taille des cellules régulières 3 à 6 fois supérieure à celle des stomates. Poils unicellulaires très larges et courts. Sur les nervures quelques poils composés dont la tête affecte une forme de massue (planche 1, Fig. Q) ..... Feuille de *Plantago lanceolata* L.

.10 - Absence de pilosité ..... 11

- Présence de poils ..... 13

.11 - Cellules régulières (ci) et ramassées ..... 12

- Cellules irrégulières et allongées..... Feuille de *Lathyrus pratensis* L.

.12 - Parois des cellules irrégulières ondulées ..... Feuille de *Taraxacum officinale* Web.

- Parois des cellules irrégulières anguleuses ..... Feuille de *Lotus corniculatus* L.

.13 - Présence de poils étoilés à 4 ou 5 branches (planche 1, Fig. R) ..... Feuille de *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med.

- Absence de poils étoilés ..... 14

.14 - Présence de poils tuberculeux pluricellulaires ..... 15

- Absence de poils tuberculeux ..... 17

.15 - Présence de poils composés dont la tête affecte une forme de massue ..... Feuille de *Geranium rotundifolium* L.

- Absence de poils composés ..... 16

.16 - Présence de poils composés dont la tête globuleuse est formée de 4 cellules ..... Feuille de *Medicago lupulina* L.

- Présence de poils composés dont la tête globuleuse est formée de 2 cellules (planche 1, Fig. L) ..... Feuille de *Veronica officinalis* L.

.17 - Présence de longs poils pluricellulaires lisses et ramifiés
..... Feuille de *Bellis perennis* L.

- Absence de poils de ce type ..... 18

.18 - Présence de poils simples pluricellulaires et de poils composés
..... 19

- Absence de poils composés, présence de longs poils formés de plusieurs cellules courtes prolongées par une cellule très longue
..... Feuille d'*Achillea millefolium* L.

.19 - Présence de poils composés : tête pluricellulaire à forme de massue, pied unicellulaire (Planche 1, Fig. M) ..... Feuille de *Medicago arabica* (L.) Huds.

- Présence de poils composés dont le pied très court est surmonté d'une tête ovale et unicellulaire ..... Feuille de *Vicia sativa* L.

Deux faces de l'organe profondément différentes

.20 - Présence de poils unicellulaires lisses ($P_1$)
..... 21

- Absence de poils du type $P_1$ ..... 22

.21 - Pilosité très abondante, présence de poils lisses unicellulaires et de poils lisses pluricellulaires ..... Feuille de *Geranium molle* L.

- Pilosité abondante, un seul type de poils : poils lisses unicellulaires
..... Feuille de *Ranunculus acris* L.

.22 - Présence de longs poils tuberculeux et de poils composés : pied court, tête globuleuse pluricellulaire ..... Feuille de *Brunella vulgaris* L.

- Absence de poils tuberculeux ..... 23

.23 - Sur une face de l'organe, cellules irrégulières accompagnées de poils composés dont la tête bicellulaire est ovale ; sur l'autre face de l'organe, cellules régulières et absence de pilosité ..... Feuille de *Plantago major* L.

- Organe ne présentant pas ces caractères
..... Feuille de *Trifolium repens* L.

## IV. CONCLUSIONS

L'étude que nous avons réalisée sur les microcaractères des plantes de Cîteaux nous a nettement démontré la valeur taxonomique des épidermes. Grâce à leur haut pouvoir de spécialisation, il est possible d'identifier les fragments végétaux contenus dans le tube digestif des lombriciens et, par voie de conséquence, de déterminer leur régime alimentaire. Ce travail permet alors de mieux comprendre les fonctions écologiques des vers de terre, première étape vers l'utilisation de

ces derniers (Ferrière, sous presse). Nos investigations n'ont pas porté sur les racines bien que l'endentère de ces animaux puisse en contenir. Une étude particulière devra leur être consacrée.

## V. REMERCIEMENTS

Ce travail s'inscrit dans la R.C.P. 475 du C.N.R.S. et fait partie du programme D.G.R.S.T. "Système édaphique, analyse, synthèse et gestion".

Nous voulons remercier Monsieur Bouché pour ses conseils et ses encouragements ainsi que Messieurs les Professeurs Bugnon, Guyot et Humbert pour leurs critiques sur ce manuscrit.

## VI. BIBLIOGRAPHIE

BOUCHE, M.B., et A. KRETZSCHMAR, 1974 - Fonctions des lombriciens. II. Recherches méthodologiques pour l'analyse du sol ingéré (étude du peuplement de la station R.C.P.- 165/P.B.I.). Rev. écol. biol. sol, 11, 1, 127-139.

BRUSVEN, M.A., et G.B. MULKERN, 1960 - The use of epidermal characteristics for the identification of plants recovered in fragmentary condition from the crops of grasshoppers. N.D. agric. exp. stn. Res. rep., 3, 1-11.

DAVIES, I., 1959 - The use of epidermal characteristics for the identification of grasses in the leafy stage. J. brit. grassl. soc., 14, 7-16.

DUVAL-JOUVE, J., 1875 - Histotaxie des feuilles des Graminées. Ann. sci. nat., Bot., 6ème série, 1, 294-397.

FERRIERE, G., 1976 - Contribution à l'étude écologique des fonctions des lombriciens : mise au point d'une méthode pour l'analyse qualitative de la matière organique végétale ingérée. Mémoire-thèse E.N.I.T.A., F-21800 Quétigny, 1-72.

FERRIERE, G., sous presse - Fonctions des lombriciens. VII. Une méthode d'analyse de la matière organique végétale ingérée. Pedobiologia.

GROB, A., 1896 - Beiträge zur Anatomie der Epidermis der Gramineenblätter. Bibl. Bot. Stuttgart, 7, 36, 1-352.

GUYOT, M., 1965 - Les types stomatiques et la classification des Ombellifères. C. R. acad. sci., 260, 3739-3742.

GUYOT, M., 1966 - Les stomates des Ombellifères. Bull. soc. bot. Fr., 113, 5-6, 244-173.

HUMBERT, C., et M. GUYOT, 1971 - Types stomatiques et croissance de la feuille chez *Vicia faba*. C.R. 96ème congr. nat. soc. sav., Toulouse, 5, 329-344.

LINSBAUER, K., 1930 - Handbuch der Pflanzeanatomie. Epidermis, 4, 1-284.

METCALFE, C.R., et L. CHALK, 1956 - Anatomy of the Dicotyledons. Oxford univ. press., London, 1-724.

PRAT, M., 1932 - L'épiderme des Graminées : étude anatomique et systématique. Ann. sci. nat., Bot., 15, 10, 117-324.