

**Zeitschrift:** Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse  
**Herausgeber:** Schweizerische Botanische Gesellschaft  
**Band:** 90 (1980)  
**Heft:** 1-2

**Artikel:** Clef de détermination des chênes médioeuropéens (Quercus L.)  
**Autor:** Kissling, Pascal  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-63708>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Clef de détermination des chênes médioeuropéens (*Quercus* L.)

par *Pascal Kissling*

Institut de Botanique systématique  
et de Géobotanique,  
Université de Lausanne

Manuscrit reçu le 17 juillet 1979

C'est pour le géobotaniste que nous avons conçu cette clef, car la détermination fine des chênes peut apporter une lumière nouvelle dans la phytosociologie, l'écologie et la chorologie des chênaies. Que le taxonomiste n'y cherche donc pas les raffinements de la taxonomie fondamentale.

### Un continuum divisé en 37 classes

Dans le *continuum morphologique* des chênes médioeuropéens, il est aussi difficile de cerner les espèces que de situer les formes intermédiaires. Les chênes d'une population du Jura central (Kissling 1979) forment un *réseau de corrélations* entre 3 espèces dominantes – *Quercus pubescens* Willd., *Q. robur* L., *Q. petraea* Liebl. – et une 4<sup>e</sup> espèce en filigrane: *Q. cerris* L.

Puisque les caractères de *Q. cerris* L. apparaissent rarement et faiblement au Nord des Alpes, nous projetons ce réseau tétraspécifique dans le triangle *Q. pubescens-petraea-robur*. Dans cet espace taxonomique, nous plaçons deux types de limites (fig. 1):

- les unes *objectives*, fondées sur la présence ou l'absence des caractères des espèces.
  - les autres *arbitraires*, découpant en classes un continuum de formes intermédiaires.
- Par exemple, *pe*  $\gg$  *pu* signifie: les caractères de *Q. petraea* sont beaucoup plus fortement représentés que ceux de *Q. pubescens*.

Les deux types sont combinés selon le principe suivant: plus on s'approche d'une espèce, moins on compare l'influence relative des deux autres. C'est pourquoi les limites arbitraires disparaissent vers les sommets du *diagramme de classes* (fig. 2).

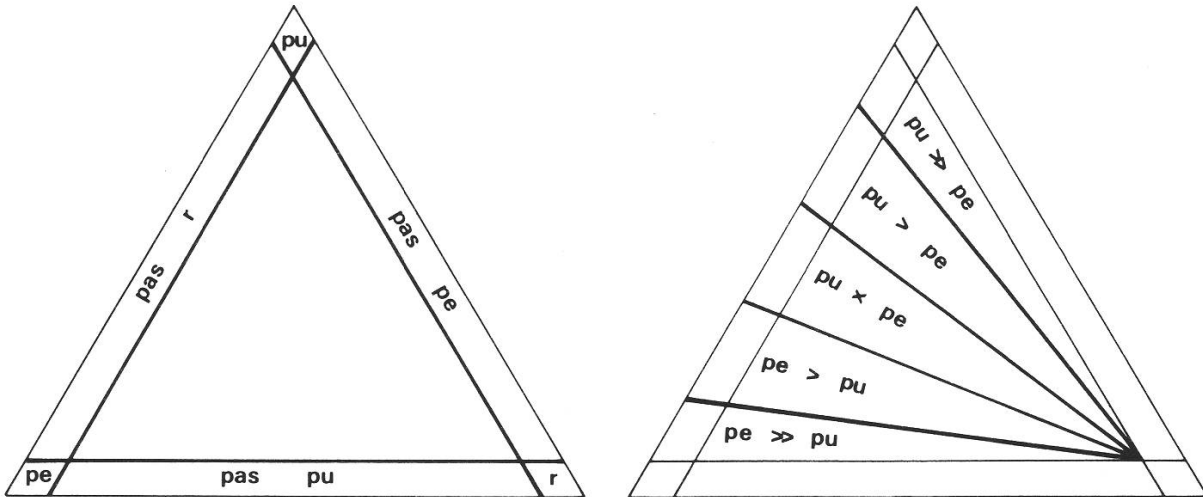


Figure 1 :

L'espace taxonomique entre les 3 espèces. Limites objectives (à gauche) et arbitraires (à droite). Les trois losanges (pu, pe, r) correspondent aux trois espèces pures.

### Principe de la détermination

Parmi tous les *caractères différentiels* connus, nous avons abandonné :

- ceux qui étaient mal corrélés dans notre test du réseau de corrélations (Kissling 1979) : par exemple le rapport  $L_1/L$  (fig. 5), qui différencie *Q. robur* de *Q. pubescens* et *Q. petraea*, mais qui est irrégulièrement corrélé aux autres caractères homologues.
- ceux qui sont trop malcommodes, quoique excellents : par exemple l'ornementation des poils (Kissling 1977).

Les caractères différentiels forment 4 *groupes* aux significations différentes :

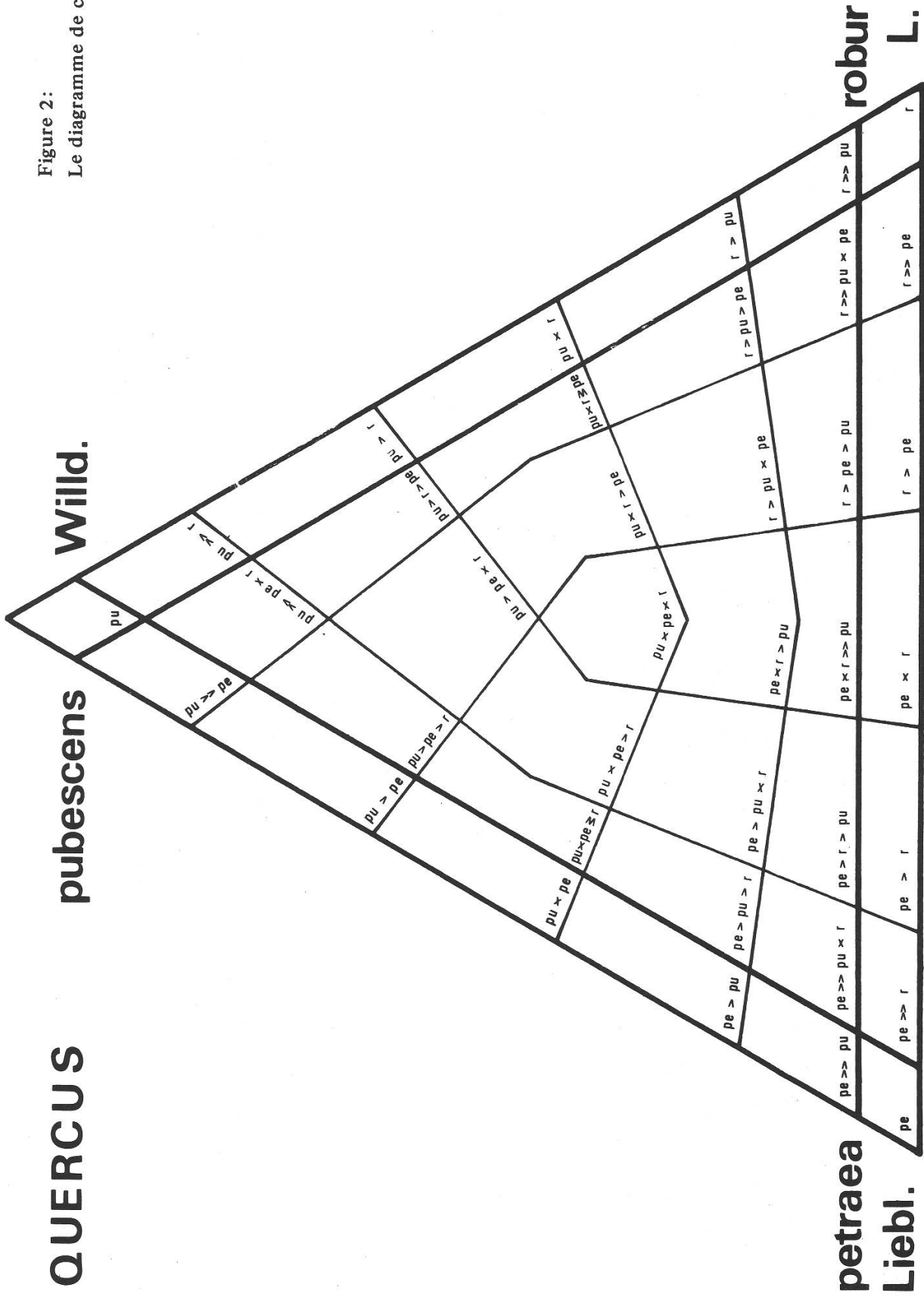
- groupe 1. différentiels de *pubescens* par rapport à *petraea*.
- groupe 2. différentiels de *robur* par rapport à *pubescens* et *petraea*.
- groupe 3. différentiels de *pubescens* par rapport à *petraea* et *robur*.
- groupe 4. différentiels de *cerris* par rapport à *pubescens*, *petraea* et *robur*.

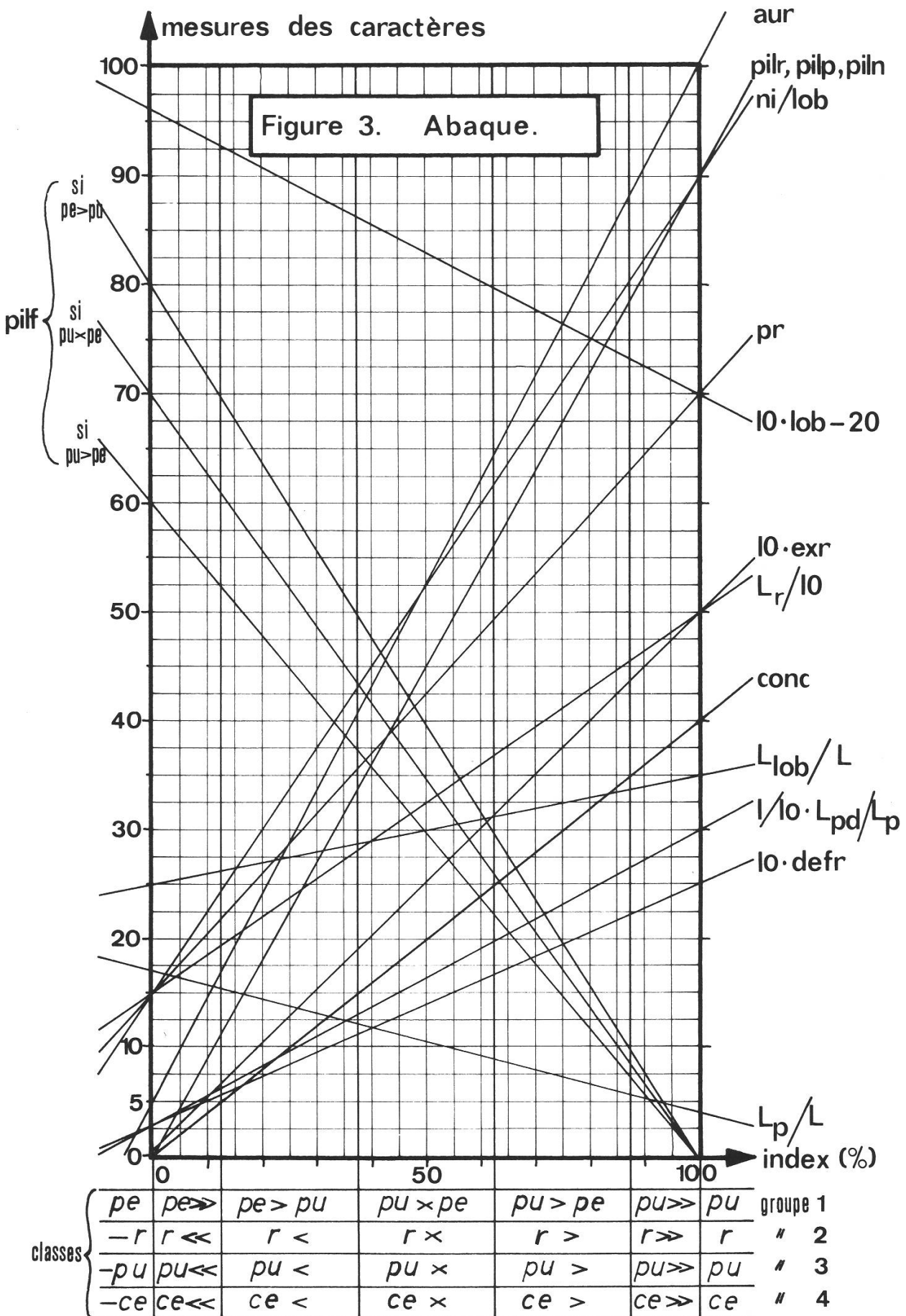
Pour chaque caractère, deux *bornes* délimitent les domaines de variation des espèces différenciées : par exemple  $L_r$  (groupe 1) est dans le domaine de *Q. petraea* au-dessous de la borne  $150 \mu\text{m}$ , et dans celui de *Q. pubescens* au-delà de  $500 \mu\text{m}$ . Les bornes proposées ici ne seront pas justifiées : elles sont tirées de notre expérience et de la littérature citée précédemment (Kissling 1979) ; elles peuvent être corrigées lorsque la délimitation des espèces aura progressé.

Les valeurs intermédiaires sont *interpolées* entre les deux bornes comme l'index d'hybridation de Anderson (1949) : l'index du caractère vaut 0% pour une borne, 100% pour l'autre, et les index correspondant aux mesures sont fournis par un *abaque* (fig. 3) ou calculés par règle de trois.

Ces index sont divisés en 7 *champs* par les valeurs 0%, 12,5%, 37,5%, 62,5%, 87,5% et 100% (voir bas de la figure 3).

Figure 2:  
Le diagramme de classes.





L'index d'un groupe est la moyenne des index des caractères du groupe.  
 Lorsque les 4 index de groupes sont déterminés, on peut situer le chêne dans le diagramme de classes (fig. 2).

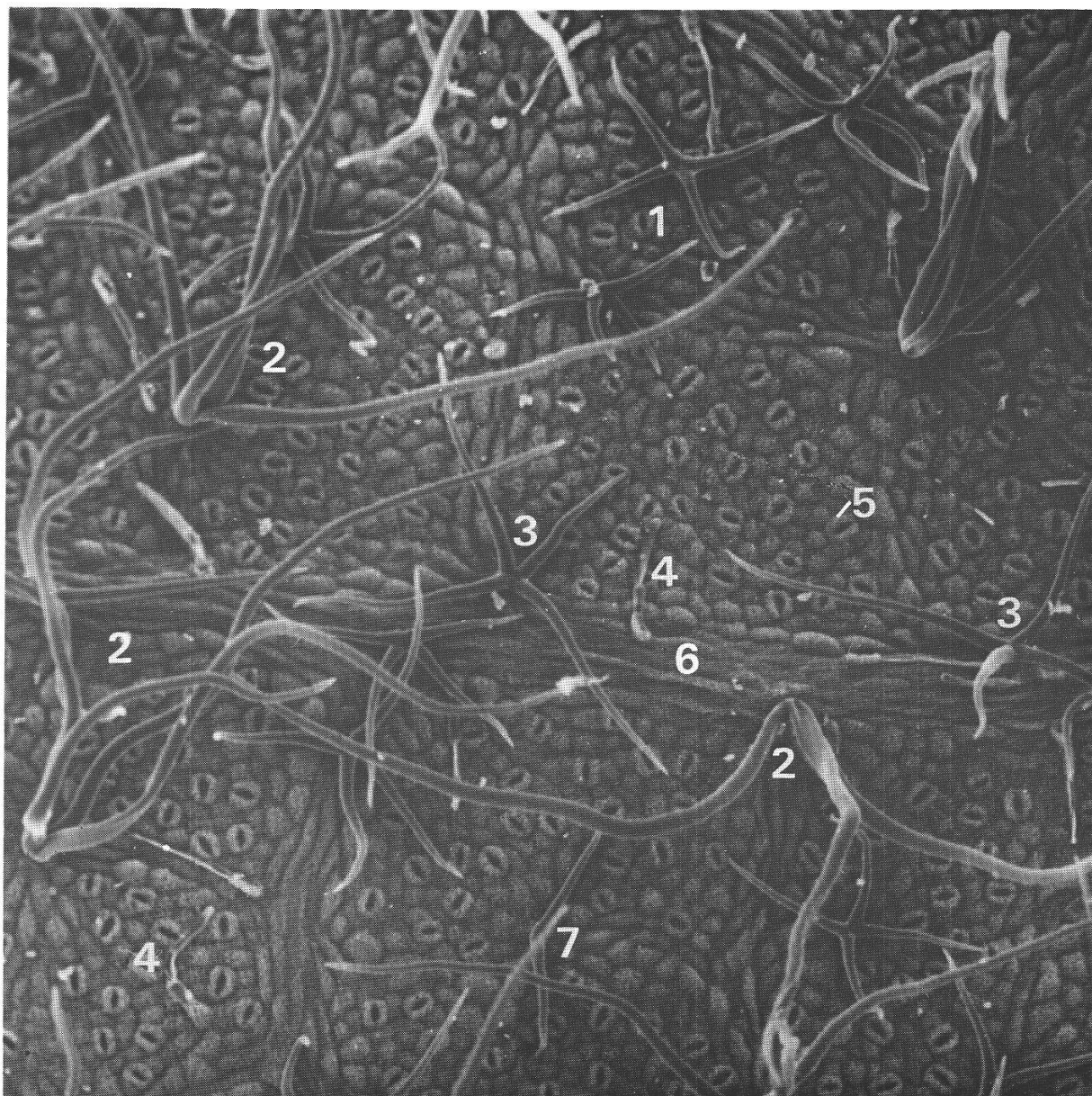


Figure 4:

Face inférieure du limbe d'un chêne médioeuropéen. 120 x, photo Centre de microscopie électronique de l'Université de Lausanne. La surface représentée est de 1 mm<sup>2</sup>.

1. poil tecteur étoilé à 4 rayons unicellulaires courts et appliqués, typiques de *Q. petraea*.
2. poil en buisson à 3–4 rayons longs comme ceux de *Q. pubescens* mais un peu moins dressés.
3. poil nettement intermédiaire.
4. poil glanduleux paucicellulaire.
5. stomate.
6. nerville.
7. poil tecteur réduit à 2 rayons.

## Matériel nécessaire

Il faut un rameau – frais ou séché – de 10 feuilles au moins, prélevé à partir du mois de Juin dans une couronne adulte. Les feuilles ne doivent pas être abrasées par les coups de vent dans les frondaisons.

On évitera les jeunes rejets de souche, les pieds francs de moins de 10 ans, les gourmands et les pousses d'août (ou pousses proleptiques), dont les feuilles présentent des caractères juvéniles non spécifiques: pétiole réduit, base du limbe atténuée, lobes réduits et mucronulés (caractère confondu parfois avec une influence de *Q. cerris!*), et pilosité réduite.

Les chatons femelles fournissent un excellent caractère différentiel, mais ils ne sont pas indispensables.

On utilisera une loupe de 30x, munie si possible d'un réticule micrométrique; ou bien on se référera à deux longueurs régulières sous le limbe: celle des stomates est de 25–27  $\mu\text{m}$ , celle des poils glanduleux paucicellulaires atteint 65–80  $\mu\text{m}$  (fig. 4). Un éclairage rasant mettra les poils en évidence. Une fenêtre de 2x2 mm sera découpée dans une feuille plastique translucide qui sera appliquée sous le limbe pour les comptages de poils.

## Groupe 1: 2 caractères pu/pe.

Si la face inférieure du limbe ne porte aucun poil tecteur entre les nervures, ces 2 caractères sont indéterminés: passer au groupe 2.

Sinon observer environ 40 rayons pris au hasard dans des poils différents sous une feuille moyenne, entre les nervures latérales (fig. 4).

### *Position des rayons (pr)*

Moyenne de l'angle ( $^{\circ}$ ) entre la base des rayons et la surface du limbe (la base du rayon va jusqu'au cinquième de sa longueur).

bornes:    *petraea* (index 0%): 15 $^{\circ}$   
              *pubescens* (100%): 70 $^{\circ}$

### *Longueur des rayons (L<sub>r</sub>)*

Longueur moyenne en  $\mu\text{m}$ .

bornes:    *petraea*:                150  $\mu\text{m}$   
              *pubescens*:            500  $\mu\text{m}$

(divisé par 10 dans l'abaque, fig. 3).

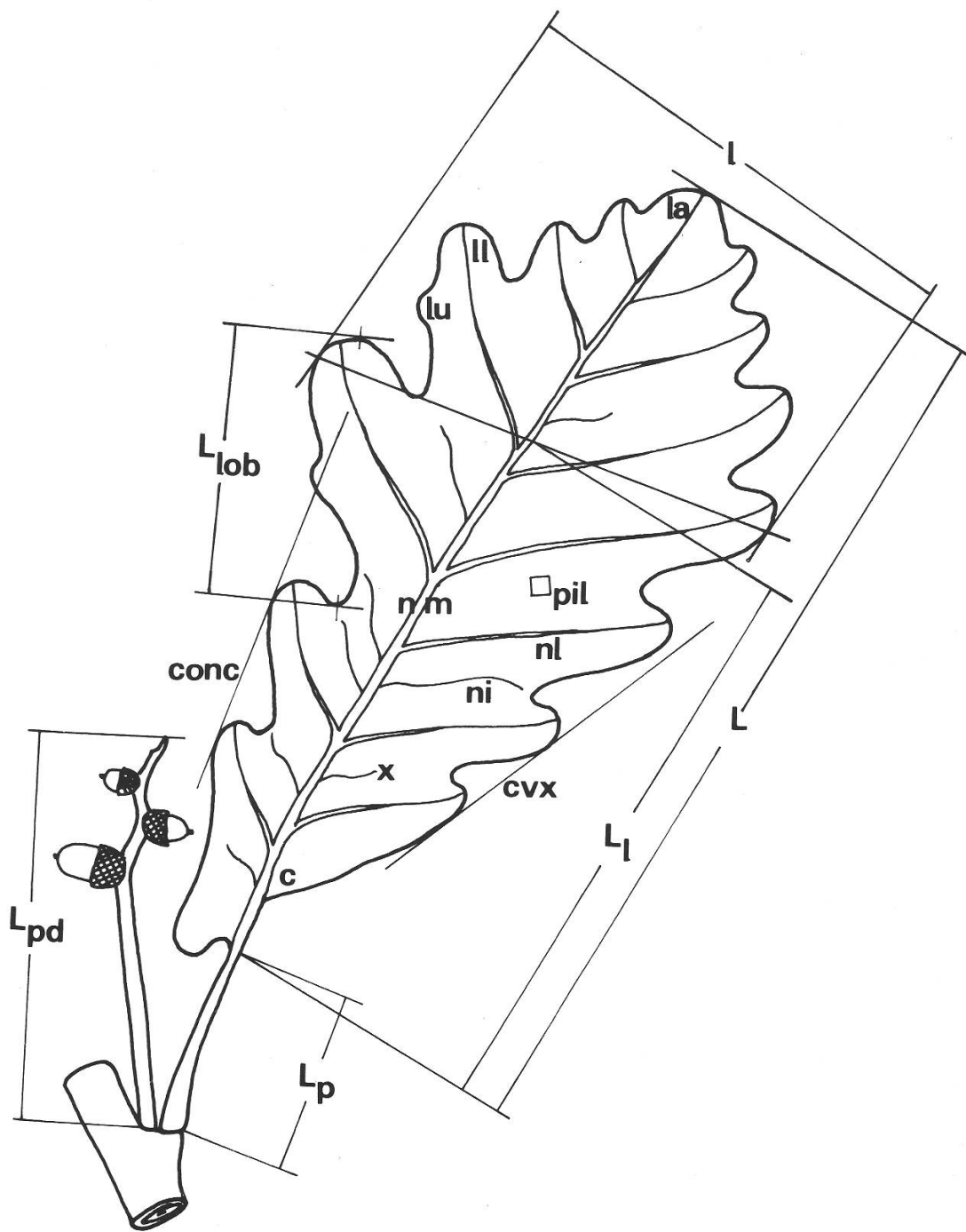


Figure 5:  
Biométrie de la feuille de chêne.

**L<sub>pd</sub>**: longueur du pétiole.  
**L**: longueur du limbe.  
**l**: largeur du limbe.  
**L<sub>1</sub>**: éloignement moyen de la plus grande largeur du limbe.  
**ll**: lobe latéral.  
**la**: lobe apical (n'est pas compté).  
**lu**: lobule (n'est pas compté).  
**L<sub>lob</sub>**: longueur du plus grand lobe.

**ni**: nervure intercalaire (dirigée vers un sinus, dépasse la moitié de la distance entre sa base et le fond du sinus).  
**x**: trop courte pour être comptée comme nervure intercalaire.  
**nl**: nervure latérale.  
**nm**: nervure médiane.  
**c**: demi-base cunéiforme.  
**conc**: côté concave.  
**cvx**: côté convexe.  
**pil**: fenêtre de 2 x 2 mm où sont comptés les poils.



## Groupe 2: 9 caractères r/pu et pe.

Mesurer séparément, sur au moins 5 feuilles grandes et moyennes fixées au sommet et vers le milieu du rameau de l'année, les 6 données préliminaires suivantes (fig. 5):

$L_{pd}$  (si possible),  $L_p$ ,  $L$ ,  $L_{lob}$ , nombre (lob) de lobes latéraux, et nombre ( $n_i$ ) de nervures intercalaires.

### Longueur relative du pédoncule ( $L_{pd}/L_p$ )

Moyenne des rapports  $L_{pd}/L_p\%$  pour les pédoncules disponibles.

bornes: *pu-pe* (pas d'influence de  $r$ , index 0%): 30%  
*robur* (index 100%): 300%

(divisé par 10 dans l'abaque fig. 3).

### Longueur relative du pétiole ( $L_p/L$ )

Moyenne des rapports  $L_p/L\%$ .

bornes: *pu-pe*: 17%  
*robur*: 4%

### Profondeur des sinus ( $L_{lob}/L$ )

Moyenne des rapports %.

bornes: *pu-pe*: 25%  
*robur*: 35%

### Nombre de lobes latéraux (lob)

bornes: *pu-pe*: 11,6  
*robur*: 9,0

(multiplié par 10 puis diminué de 20 dans l'abaque).

### Fréquence des nervures intercalaires ( $n_i/lob$ )

Moyenne des rapports %.

bornes: *pu-pe*: 15%  
*robur*: 90%

### Fréquence des bases auriculées (aur)

Proportion (%) des demi-bases auriculées, calculées sur 20 demi-bases au moins, selon la distinction proposée par la figure 6.

bornes: *pu-pe*: 5%  
*robur*: 100%

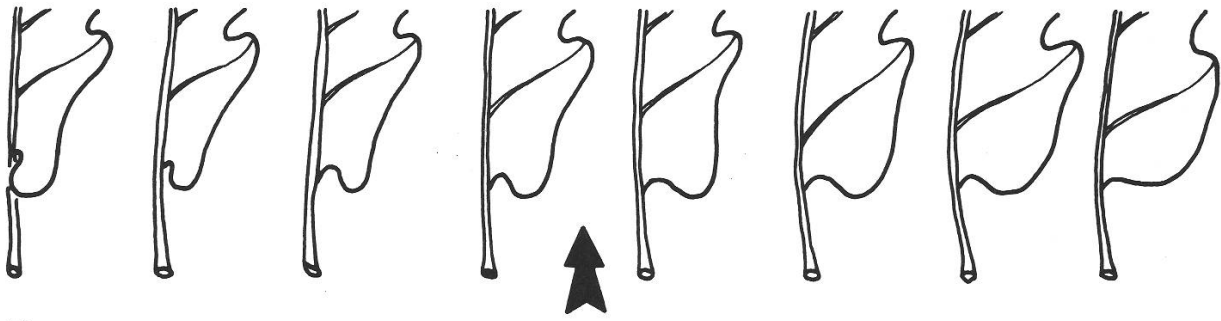


Figure 6:

Distinction entre demibases auriculées (à gauche de la flèche) et arrondies (à droite).

### Fréquence des côtés concaves (conc)

Sur au moins 20 côtés de feuilles, déterminer si le contour est:

- concave (fig. 5): valeur 1.
- linéaire (la tangente aux 2 lobes inférieurs est aussi tangente au 3e lobe, à 1 mm près): valeur 1/2.
- convexe (fig. 5): valeur 0.

conc = 100 x somme des valeurs / nombre de côtés, en %.

bornes:    *pu-pe*:    0%  
               *robur*:    40%

### Pilosité de la face inférieure du limbe (pilf)

Moyenne des nombres de poils tecteurs – ne pas confondre poil et rayon (voir fig. 4)!

– par 4 mm<sup>2</sup> sous le limbe de quelques feuilles moyennes non abrasées (fig. 5, pil).

bornes:    *pu-pe*:    3 cas selon l'index du groupe 1:  
                   80 poils / 4 mm<sup>2</sup>, si *pe* seul, *pe* ≥ *pu*, *pe* > *pu*.  
                   70 poils / 4 mm<sup>2</sup>, si *pu* x *pe*.  
                   60 poils / 4 mm<sup>2</sup>, si *pu* > *pe*, *pu* ≥ *pe*, *pu* seul.  
               *robur*:    0 poil / 4 mm<sup>2</sup>.

### Déficit de rayons (defr)

Compter les rayons de n poils (fig. 4) pris au hasard sous le limbe (n valant au moins 40):

$x_1$  = nombre de poils à 1 rayon  
 $x_2$  = nombre de poils à 2 rayons  
 ...  
 $x_8$  = nombre de poils à 8 rayons; etc. ...  
 $x_1 + x_2 + \dots + x_8 + \dots = n$ .

defr =  $1/n (3x_1 + 2x_2 + x_3)$ .

bornes:    *pu-pe*:    0,3 rayon/poil  
               *robur*:    2,5 rayons/poil.

(multiplié par 10 dans l'abaque fig. 3).

### Groupe 3: 3 caractères pu / pe et r

#### *Pilosité du rameau de l'année (pilir)*

Evaluer la pilosité moyenne d'un rameau ni trop court ni trop mince, et non abrasé, par comparaison avec la figure 7.

bornes: *pe-r* (pas d'influence de *pubescens*, index 0%): 0  
*pubescens* (index 100%): 90.

#### *Pilosité de la face inférieure du pétiole (pilp)*

Pilosité à mi-longueur d'un pétiole moyen non abrasé, par comparaison avec la figure 7.

bornes: *pe-r*: 0  
*pubescens*: 90

#### *Pilosité de la face inférieure de la nervure médiane (piln)*

- Si la nervure médiane est glabre, piln = 0.
- Si la pilosité se résume à des touffes de longs poils à l'aisselle des nervures latérales, évaluer (fig. 7) la densité d'une touffe au quart inférieur de la feuille, puis diviser la valeur observée par 3 pour obtenir piln.
- Si la pilosité est régulière dans les entrenœuds, évaluer piln au quart basal de la nervure médiane, à l'aide de la figure 7.

bornes: *pe-r*: 0  
*pubescens*: 90

### Groupe 4: Un caractère ce / pu, pe et r

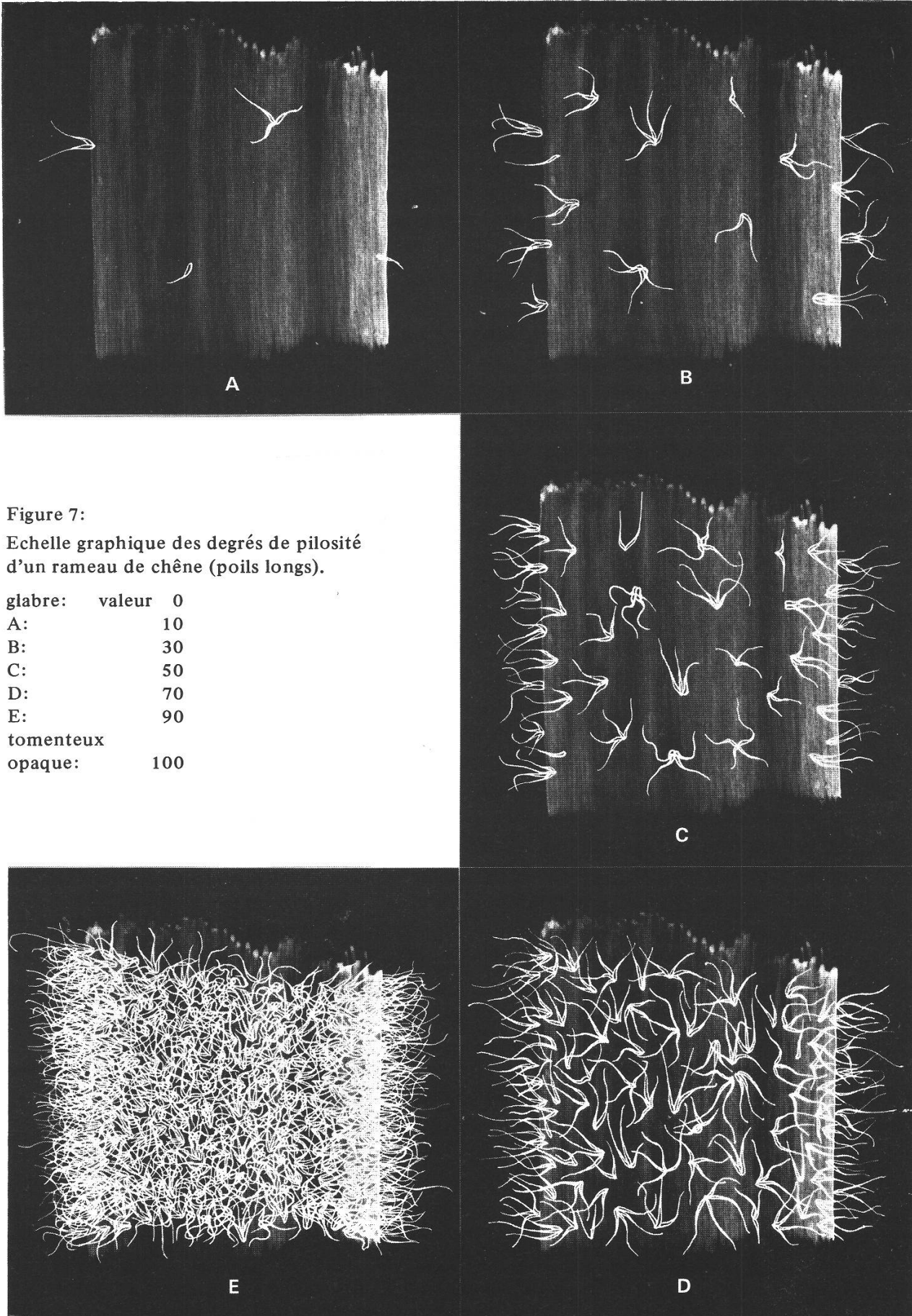
#### *Excédent de rayons (exr)*

Nous avons déjà l'histogramme du nombre de rayons par poil (voir groupe 2, defr).

$exr = 1/n (x_5 + 2x_6 + 3x_7 + 4x_8 + 5x_9 + \dots)$ .

bornes: *pu-pe-r* (pas d'influence de *cerris*, index 0%): 0,05 rayon/poil  
*cerris* (index 100%): 5 rayons/poils

(multiplié par 10 dans l'abaque fig. 3).



## Situation du chêne dans le diagramme de classes

Chaque index de groupe définit un champ (bas de la fig. 3). C'est l'*intersection* de ces champs qui détermine le chêne. 3 cas se présentent:

1. Supposons par exemple (fig. 8) les index suivants pour les trois premiers groupes de caractères:

index 1 = 20%: champ  $pe > pu$  (trame verticale)

index 2 = 75%: champ  $r > \dots$  (trame oblique)

index 3 = 25%: champ  $pu < \dots$  (trame horizontale).

Les 3 champs ont une intersection (triangle noir) dans la classe  $Q.robur > pubescens$  x  $petraea$ : telle est la détermination du chêne.

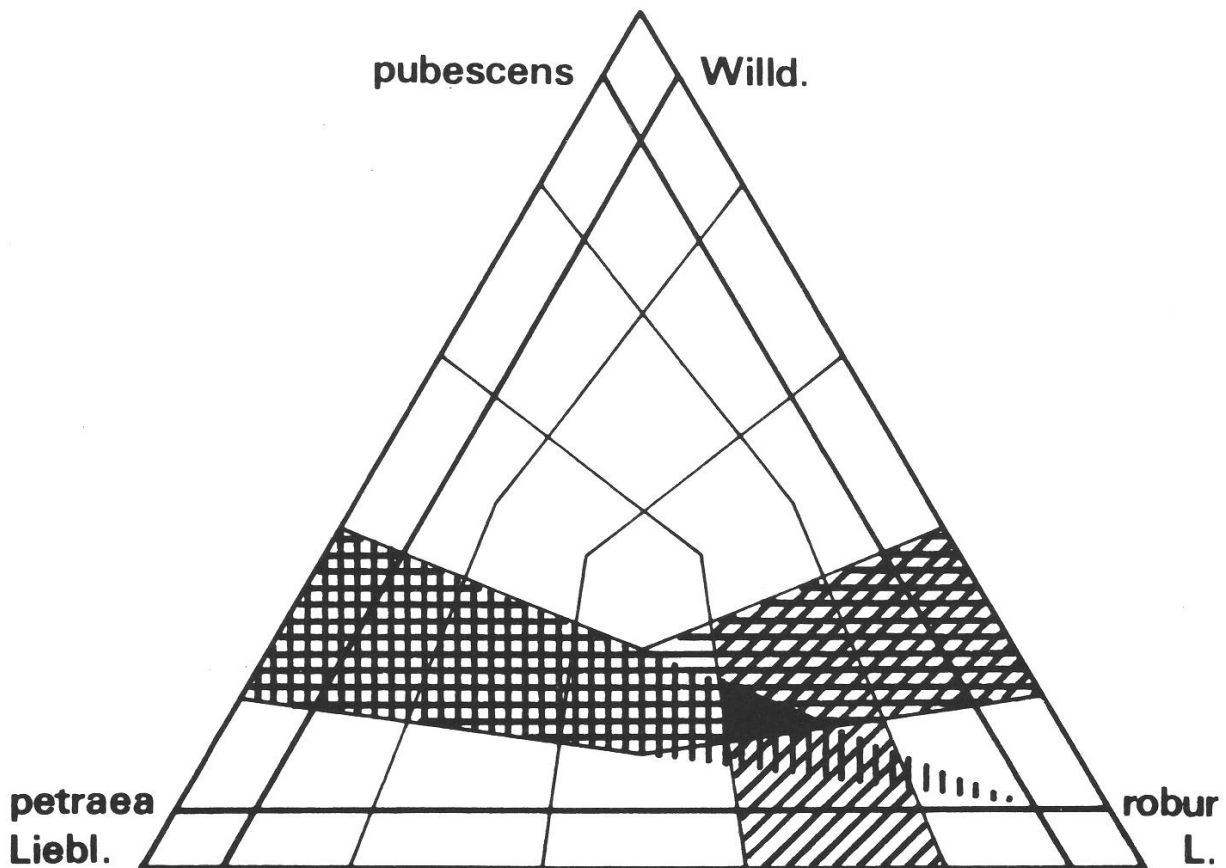


Figure 8:  
Situation d'un chêne dans le diagramme de classes (fig. 2). Cas 1, selon le texte.

2. Supposons par exemple (fig. 9):

index 1 = 10%: champ  $pe \geq pu$  (trame verticale)

index 2 = 30%: champ  $r < \dots$  (trame oblique)

index 3 = 40%: champ  $pu \times \dots$  (trame horizontale).

- les 3 champs n'ont pas d'intersection commune.
- l'intersection des champs définis par les index 1 et 2 est aussi proche ou plus proche de *Q. petraea* que de *Q. robur* (à gauche de la limite marquée d'une flèche).

Dans ce cas, l'index 3 corrige l'index 1, tandis que l'index 2 n'est pas en cause: la valeur  $1/2$  (index 1 + index 3) = 40% est prise comme valeur corrigée de l'index 1 et définit le champ  $pe > pu$ ; l'intersection corrigée des champs 1 et 2 est la classe  $Q. pe > pu \times r$ : telle est la détermination du chêne.

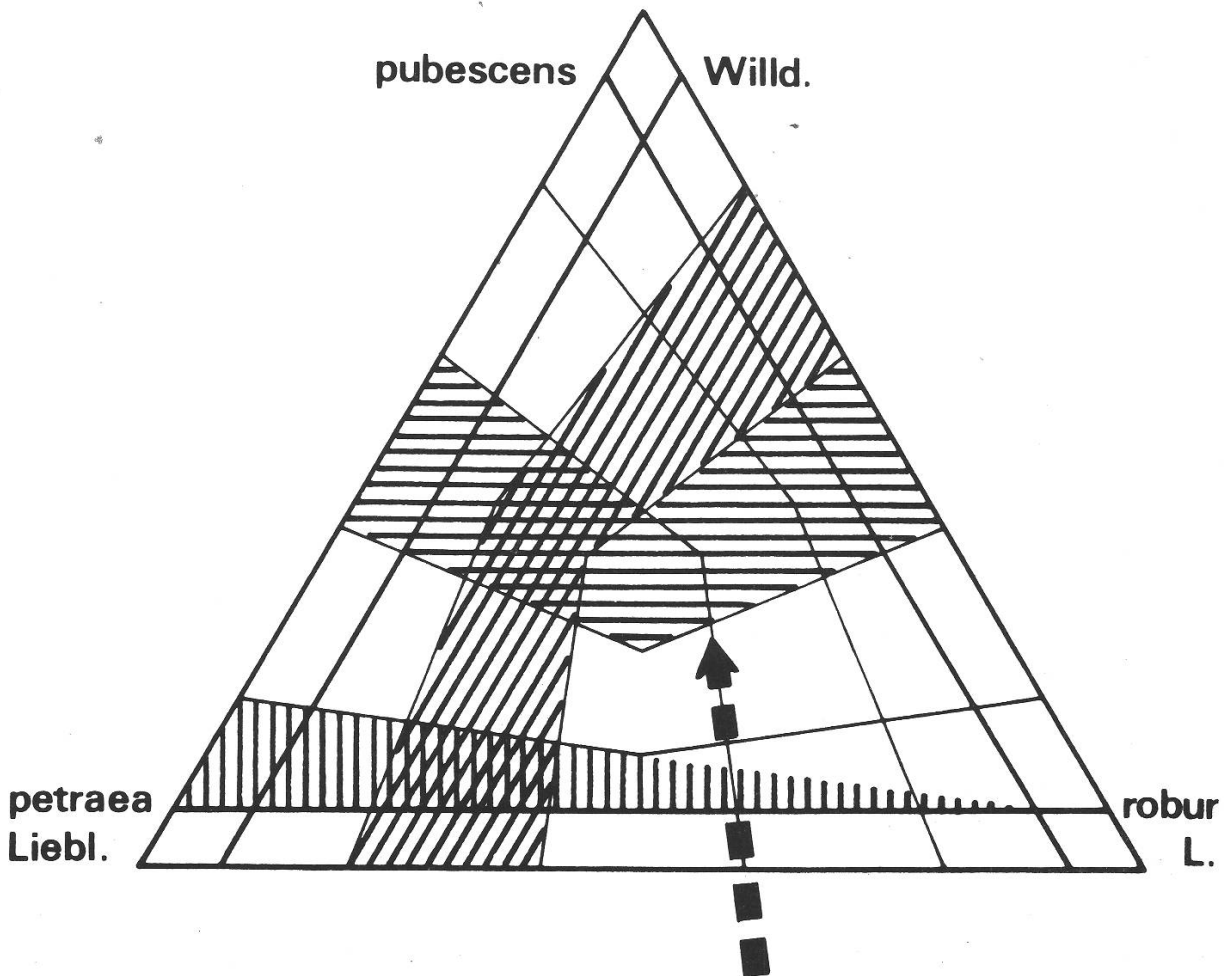


Figure 9:

Situation d'un chêne dans le diagramme de classes. Cas 2, selon le texte.

### 3. Supposons par exemple (sans illustration):

index 1 = 40%: champ  $pe > pu$

index 2 = 70%: champ  $r > \dots$

index 3 = 60%: champ  $pu \times \dots$

- les 3 champs n'ont pas d'intersection commune.
- l'intersection des champs 1 et 2 est plus proche de *Q. robur* que de *Q. petraea* (à droite de la limite marquée d'une flèche dans la figure 9).

Dans ce cas l'index 3 corrige l'index 2, tandis que l'index 1 n'est pas en cause: la valeur  $1/2 (100 - \text{index 3} + \text{index 2}) = 55\%$  est prise comme valeur corrigée de l'index 2 et définit le champ  $r \times \dots$ . L'intersection corrigée des champs 1 et 2 tombe dans la classe *Q. pe*  $\times$   $r > pu$ : telle est la détermination du chêne.

Lorsque l'index 4 diffère de zéro, on indique l'influence de *Q. cerris* par un figuré dans la classe déterminée précédemment.

## Perspectives

On peut regrouper les chênes d'une population dans un *diagramme de population*, véritable *indicateur phytosociologique* et *écologique*. Prenons par exemple (fig. 10) trois „chênaies à buis“ dont la physionomie est très semblable:

- A. Celle de la Sainte Baume a des chênes nettement plus pubescents que les deux autres. C'est un *Buxo-Quercetum* Br.-Bl.
- B. Celle de la Sarraz lui ressemble, mais les chênes moins pubescents et toute la flore la rattachent au *Coronillo-Quercetum* Förster: c'est l'association forestière la plus xérothermophile du Jura suisse.
- C. Celle du Jura de Saint-Claude est aussi le pôle xérothermophile de la région, mais ses chênes sont peu pubescents. Le relevé phytosociologique confirme l'évanouissement de l'élément méditerranéen. Nous isolons ce type de chênaie buissonnante montagnarde dans une nouvelle association, la chênaie à Nerprun des Alpes (*Rhamnus alpina* L.).

Le diagramme de population indique deux facteurs écologiques principaux:

- le *niveau pubescens* est une échelle *thermique*: plus la population se situe haut dans le diagramme, plus la station est chaude.
- la *balance petraea / robur* est une échelle *hydrique*: plus la population est éloignée de l'axe *pu-pe* et proche de l'axe *pu-r*, plus la station est approvisionnée en eau (la population B indique un sol plus frais que A et C).

Nous reviendrons sur ce point à propos de chênaies du Jura central (en cours de rédaction).

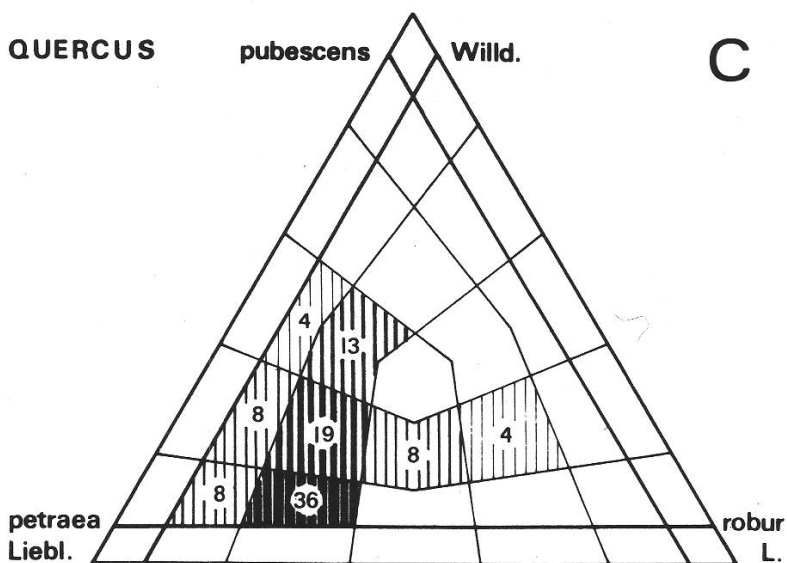
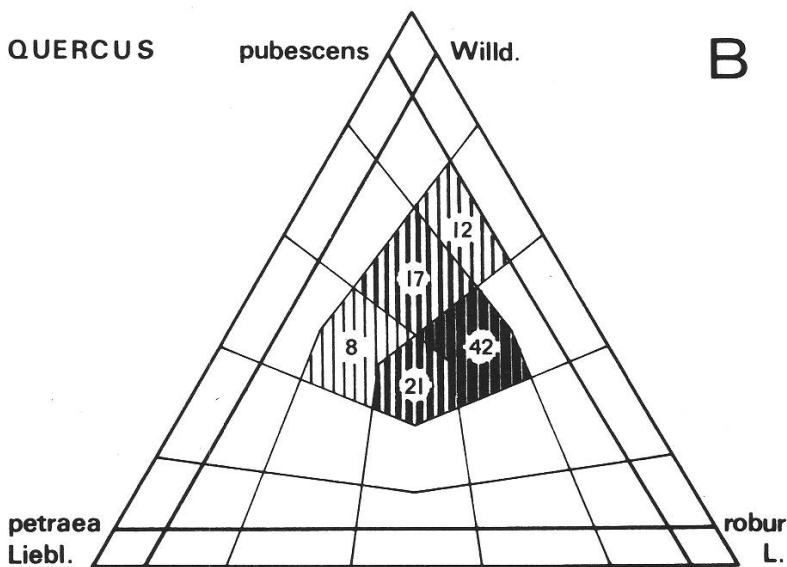
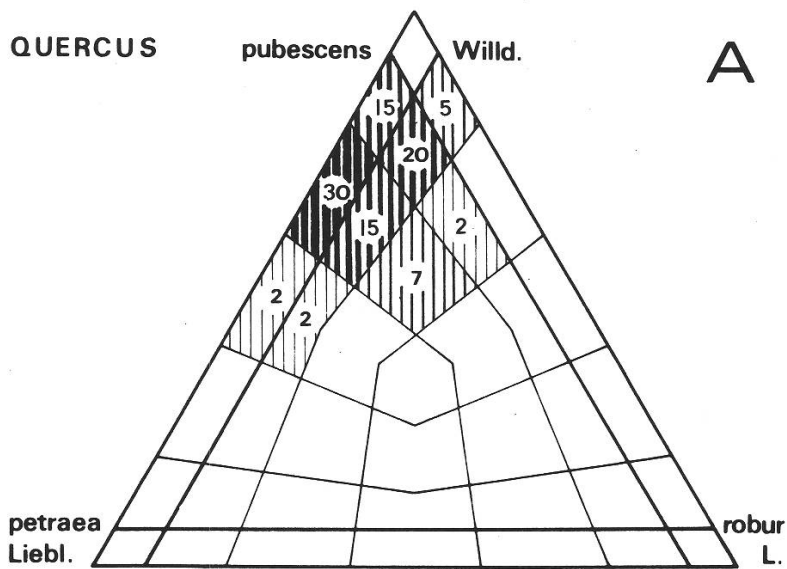


Figure 10:

Trois populations de chênes prélevées dans des „chênaies à buis“.

Le pourcentage des spécimens est indiqué dans chaque classe (%).

A. France, Var, la Sainte Baume, 670 m, relevé 324, 41 spécimens.

B. Suisse, Vaud, La Sarraz, 600 m, relevé 446, 24 spécimens.

C. France, Jura, région de Saint-Claude, Saint-Lupicin, 800 m, relevé 166, 25 spécimens.



## Résumé

Destinée au géobotaniste, cette clef permet de situer précisément un chêne dans le continuum morphologique entre *Q. pubescens* Willd., *Q. petraea* Liebl. et *Q. robur* L. Les faibles représentations de *Q. cerris* L. sont également prises en compte.

## Zusammenfassung

*Bestimmungsschlüssel für die mitteleuropäischen Eichen.*

Diese für den Geobotaniker bestimmte Arbeit ermöglicht, die Stellung einer Eiche im morphologischen Kontinuum zwischen *Q. pubescens* Willd., *Q. petraea* Liebl. und *Q. robur* L. genau zu bestimmen. Die schwachen Einflüsse von *Q. cerris* L. werden auch in Betracht gezogen.

## Summary

*Key to determine central european oaks.*

This key intended for geobotanists enables to assign a precise place to an oak within the morphological complex between *Q. pubescens* Willd., *Q. petraea* Liebl. and *Q. robur* L. The weak influences of *Q. cerris* L. are also investigated.

## Bibliographie

- Anderson E. 1949. Introgressive Hybridization. J. Wiley, New-York, 109 p.  
Kissling P. 1977. Les poils des quatre espèces de chênes du Jura (*Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Q. robur* et *Q. cerris*). Bull. Soc. bot. suisse 87 (1/2), 1–18.  
– 1979. Un réseau de corrélations entre les chênes (*Quercus*) du Jura. Bull. Soc. Bot. suisse.

Pascal Kissling  
Institut de Botanique systématique  
et de Géobotanique de l'Université  
Avenue de Cour 14bis  
CH-1007 Lausanne