



**HAL**  
open science

## Protocole simplifié d'identification des chênes sessile et pédonculé à partir de deux critères morphologiques foliaires.

Vincent V. Badeau, Jean-Luc Dupouey, Vincent Séjourné

► **To cite this version:**

Vincent V. Badeau, Jean-Luc Dupouey, Vincent Séjourné. Protocole simplifié d'identification des chênes sessile et pédonculé à partir de deux critères morphologiques foliaires.. Bulletin Technique - Office National des Forêts, 2000, 39, pp.7 Pages. hal-02699073

**HAL Id: hal-02699073**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02699073v1>**

Submitted on 1 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les chênes sessile et pédonculé trouvent leur optimum écologique sur des stations différentes, et relèvent de scénarios sylvicoles différents (cf. le N° 31 du Bulletin Technique de l'ONF). Il est capital de pouvoir les distinguer avec fiabilité. A cette fin, les auteurs de l'article ci-dessous proposent une clé simple, reposant sur deux caractères foliaires, mise en œuvre par un petit logiciel, fonctionnant sur PC et disponible sur demande.

NDLR

## 6

# Protocole simplifié d'identification des chênes sessile et pédonculé à partir de deux critères morphologiques foliaires

Vincent Badeau (1), Jean-Luc Dupouey (1), Frédéric Séjourné (2)

<sup>(1)</sup> Equipe Phytoécologie, INRA – Centre de Nancy, 54280 CHAMPENOUX

<sup>(2)</sup> ONF Département Recherche et Développement, bd de Constance, 77300 FONTAINEBLEAU

**Résumé :** Cet article propose une clé de reconnaissance des chênes sessile et pédonculé reposant seulement sur deux caractères foliaires d'observation facile : la longueur du pétiole et le nombre des nervures intercalaires. Toutefois, cette clé ne permet pas de distinguer le chêne sessile du chêne pubescent. IDENCHEN, un logiciel conçu pour PC est présenté, et peut être obtenu sur simple demande.

**Mots-clés :** Feuille, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, Botanique, Logiciel.

### A simplified protocol to distinguish sessile and pedunculate oaks using two foliar morphological traits

**Summary :** The authors propose a tool to distinguish *Quercus robur* and *Q. petraea* on the basis of two, simple to assess, foliar traits : the petiole length and the number of intercalary veins. However, this criterium is not efficient to separate *Q. petraea* and *Q. pubescens*. IDENCHEN, a simple programme running on a PC is presented, which is available on request.



## Présentation générale

La détermination des espèces de chênes peut apparaître comme un problème trivial, mais on constate encore trop souvent parmi les forestiers, les pépiniéristes ou les botanistes, des erreurs de détermination dues, dans la plupart des cas, à une trop grande importance donnée à quelques critères morphologiques « atypiques » dans un ensemble pourtant très caractéristique d'une essence : présence d'oreillettes sur des feuilles de chêne sessile, pétiole jugé « un peu long » dans le cas du chêne pédonculé, etc.

Une analyse exploratoire de la variabilité morphologique des chênes pédonculé, sessile et pubescent dans le Nord-Est de la France (8 massifs forestiers, 80 populations, 773 arbres) a pourtant montré que trois pôles de variation morphologique, correspondants aux trois espèces de chêne, peuvent être définis clairement (Badeau, 1990 ; Dupouey & Badeau, 1993) :

- les chênes pédonculés et pubescents sont totalement séparés, aucun individu morphologiquement intermédiaire entre ces deux espèces n'étant mis en évidence dans les chênaies du Nord-Est ;
- les chênes sessiles et pédonculés sont nettement séparés avec moins de 5 % d'individus morphologiquement intermédiaires ;
- il existe un continuum marqué entre chênes sessiles et pubescents, sans possibilité de distinguer une limite claire entre ces deux espèces.

Ces résultats, obtenus par analyse multivariable (plus de 30 critères morphologiques ont été pris en compte sur les feuilles, infrutescences et rameaux de l'année) sont concordants avec ceux obtenus par Grandjean et Sigaud (1987) en France, Ietswaart et Feij (1989) aux Pays-Bas, Aas (1990) en Allemagne et Breda *et al.* (1998) en forêt domaniale de la Harth (Haut-Rhin). Cependant, même s'il est possible de caractériser finement la taxonomie des chênes, la méthode employée n'est pas utilisable en routine par les gestionnaires. Les résultats de l'étude ont donc été simplifiés et nous proposons ici une fonction de reconnaissance des espèces utilisant deux variables à fort pouvoir discriminant et faciles à mesurer : la longueur du pétiole et le nombre de nervures intercalaires. Cette fonction permet de séparer les chênes pédonculés et le groupe des chênes sessiles et pubescents avec un taux de succès supérieur à 98 %.

## Protocole d'identification

Nous présentons ici un protocole « idéal », sachant que toute simplification de celui-ci entraîne une dégradation de la fiabilité de l'identification finale.

### 2.1. CHOIX DES FEUILLES

#### 2.1.1. Récolte sur l'arbre (préférable)

La récolte des feuilles doit être faite, de préférence, directement sur l'arbre (échenilloir, fusil, etc.) et concerner exclusivement les feuilles de lumière. Les rameaux doivent donc être collectés dans la partie supérieure du houppier exposée au sud, le prélèvement de gourmands étant totalement exclu. Nous préconisons la récolte d'au moins cinq rameaux différents.

Sur chaque rameau, les feuilles situées dans la partie médiane de la pousse de l'année seront conservées. Les feuilles de la pousse de juin ou les premières feuilles formées à la base de la pousse de l'année (souvent de petite taille et de morphologie non caractéristique) doivent absolument être évitées.

A partir de cet échantillon, une vingtaine de feuilles entières et bien formées seront conservées et ordonnées de la plus petite à la plus grande. Les cinq feuilles les plus petites et les cinq plus grandes seront exclues de façon à obtenir un échantillon de 10 feuilles « moyennes ».

#### 2.1.2. Récolte au sol (à la rigueur)

Bien que la façon la plus sûre de récolter les feuilles d'un arbre soit de prélever celles-ci directement sur l'individu concerné, il n'est pas toujours possible d'effectuer une telle récolte. Dans ce cas, les feuilles peuvent être prélevées au sol en prenant soin de ne pas trop s'écarter du tronc (sauf dans le cas d'un houppier fortement excentré).

Dans ce cas, nous recommandons de récolter au moins une trentaine de feuilles fraîches en vérifiant l'homogénéité de leurs formes générales puis d'ordonner celles-ci de la plus petite à la plus grande et d'extraire, comme précédemment, un échantillon de dix feuilles « moyennes ».

## 2.2. MESURE DES DEUX CRITÈRES MORPHOLOGIQUES

### 2.2.1. Longueur du pétiole

La longueur du pétiole de chacune des dix feuilles doit être mesurée au millimètre près entre sa base et le point d'insertion du limbe. Ce point d'insertion est localisé à mi-distance des points d'insertion droit et gauche du limbe lorsque ceux-ci ne sont pas confondus (figure 1). Une valeur moyenne, exprimée en millimètres, est calculée à partir des dix mesures.

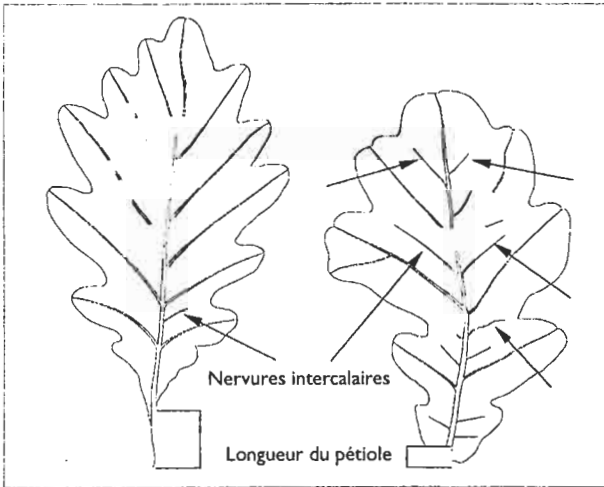


Figure 1 : Arbres morphologiques devant être pris en compte.

### 2.2.2. Nombre de nervures intercalaires

Les nervures intercalaires sont des *nervures secondaires irriguant un sinus* (on entend par *nervure secondaire* une nervure directement insérée sur la nervure principale). Une nervure intercalaire est comptée si elle est *nettement apparente*, c'est-à-dire aussi bien dessinée qu'une nervure du même ordre irriguant un lobe. Sa longueur doit évaluer au moins la moitié de la distance entre la nervure principale et le sinus (figures 1 & 2). Les nervures intercalaires sont dénombrées sur la face inférieure du limbe (en cumulant les nombres observés à gauche et à droite de la nervure principale) pour les dix feuilles de l'échantillon, puis une moyenne est calculée à partir de ces mesures.

## 2.3. UTILISATION DE LA FONCTION DE RECONNAISSANCE

La fonction de reconnaissance est :

**Indice = (407 × nombre moyen de nervures intercalaires) – (130 × longueur moyenne du pétiole) + 357**

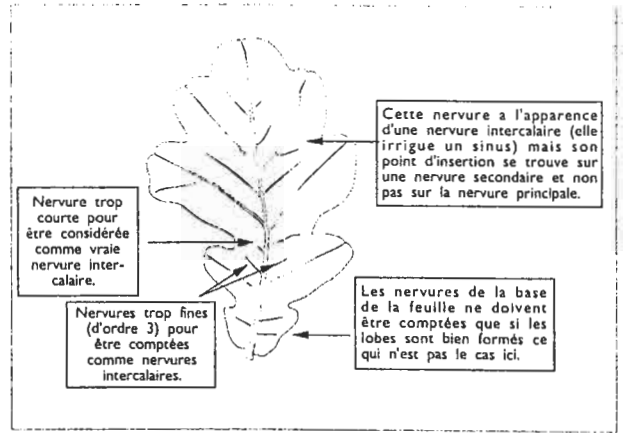


Figure 2 : Exemples à ne pas compter dans le calcul des nervures intercalaires.

Si l'indice obtenu est supérieur à 0, l'arbre testé est un chêne pédonculé.

Si l'indice obtenu est inférieur à 0, l'arbre testé est un chêne sessile (ou pubescent).

Entre - 500 et + 500, l'arbre peut-être considéré comme intermédiaire si besoin est.

Les valeurs moyennes (longueur du pétiole et nombre de nervures intercalaires) peuvent servir à positionner l'arbre testé sur un abaque (figure 3) afin de préciser s'il s'agit d'un arbre de morphologie « typique » ou non, cette définition ne s'appliquant qu'aux deux critères morphologiques mesurés ici. On observe, de façon simplifiée, que 95 % des chênes pédonculés ont un pétiole de moins de 10 mm et plus de 2 nervures intercalaires et que 93 % des chênes sessiles ont un pétiole de plus de 10 mm et moins de 2 nervures intercalaires.

## 3

### Limites de validité du protocole d'identification

#### 3.1. LES INDIVIDUS « INTERMÉDIAIRES » SESSILE/PÉDONCULÉ

L'analyse multivariée a démontré que la fréquence des chênes morphologiquement intermédiaires entre les espèces sessile et pédonculé est inférieure à 5 %. Cette

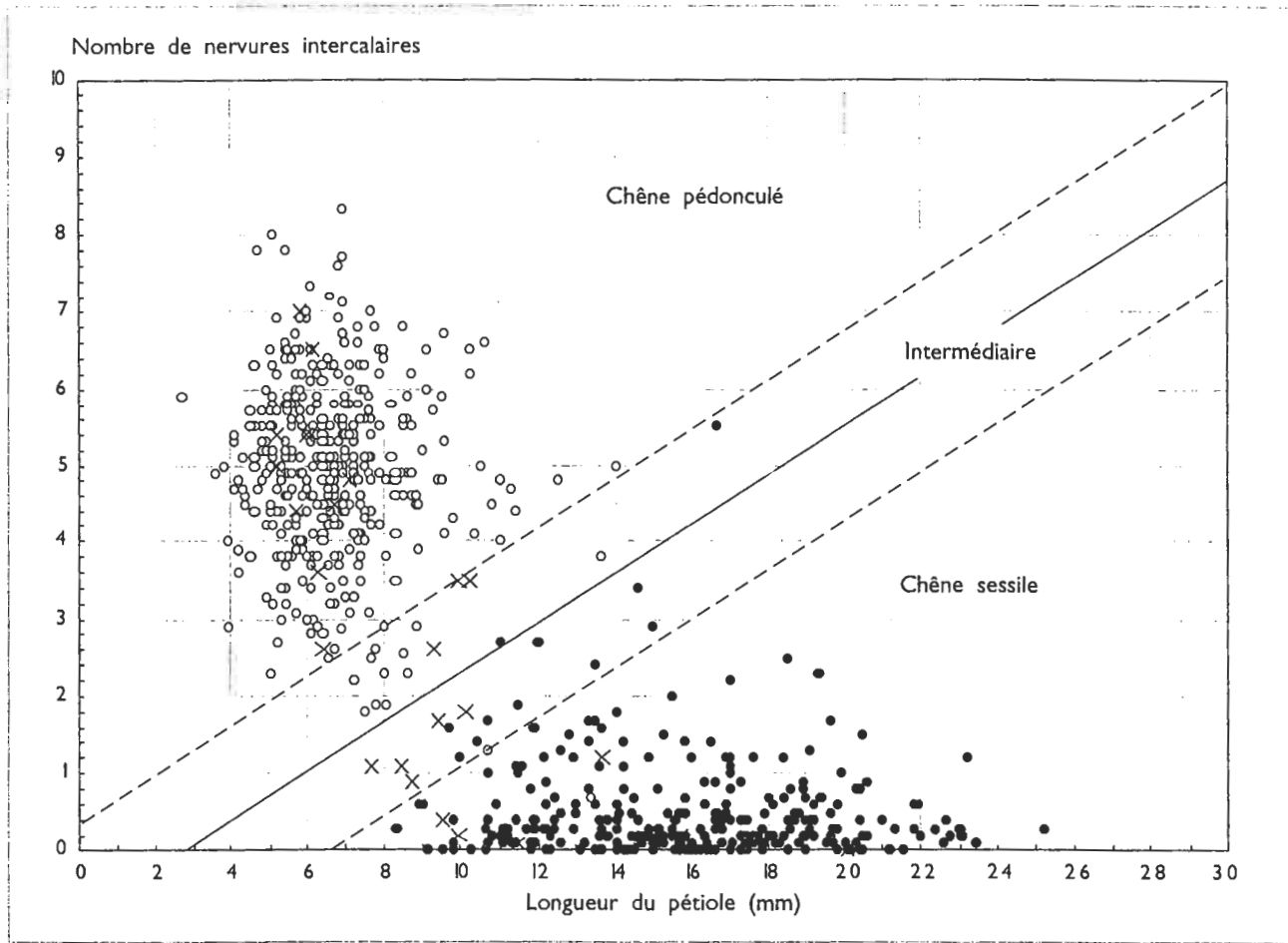


FIGURE 3. — La position de la fonction discriminatoire d'attribution de 364 chênes pédonculés (points blancs), 286 chênes sessiles (points noirs) et 24 chênes « intermédiaires » (croix) échantonnés dans le Nord-Est de la France en fonction de la longueur moyenne du pétiole et du nombre moyen de nervures intercalaires comptées sur 10 feuilles. La détermination des espèces a été effectuée par analyse multivariée. La droite en diagonale figure la fonction de reconnaissance des espèces ( $r^2 = 0,9$ ). Les lignes en pointillés délimitent les enveloppes « chêne pédonculé typique » (indice  $> 500$ ), « chêne sessile typique » (indice  $< 500$ ), « chêne intermédiaire » (indice  $> 500$  et  $< 500$ ).

distinction, évidente lors d'une représentation graphique de la position des arbres sur les premiers axes d'une analyse factorielle, n'apparaît plus dans le cas de l'utilisation de la fonction de reconnaissance présentée ici. La figure 3 montre que les individus qualifiés « d'intermédiaires » lors de l'analyse factorielle sont mélangés aux individus « typiques » lorsque l'on utilise seulement deux critères morphologiques. Ce problème ne concerne toutefois que 24 arbres sur un total de 694.

Quelques critères additionnels peuvent alors permettre d'affiner la détermination :

- dans le cas des chênes pédonculés, le limbe des feuilles est en général plus large dans son tiers supérieur et forme des oreillettes à son insertion au niveau du pétiole. Les lobes sont peu nombreux (7 à 12), larges et longs avec un apex massif. Les nervures qui les irriguent forment un angle large avec la nervure principale. Les

sinus sont aigus (et irrigués par de longues et nombreuses nervures intercalaires). Les fructifications possèdent un pédoncule long et fin. Le gland est allongé. La pilosité est nulle, voire très faible et alors très courte, sur l'ensemble des organes (face inférieure du limbe, nervure principale, pétiole, pédoncule, rameau de l'année) ;

- dans le cas des chênes sessiles, le limbe est de forme oblongue (sa largeur maximale se trouvant à la moitié de sa longueur) et il forme un angle très ouvert avec le pétiole (pas d'oreillettes). Les lobes sont nombreux (12 à 16), arrondis, courts et moyennement larges. Les nervures irriguant les lobes forment un angle aigu avec la nervure principale. Les sinus sont larges (et non irrigués par des nervures intercalaires). Les fructifications ont un pédoncule court et trapu. Le gland est massif. La pilosité est moyenne à forte et les poils sont de longueur moyenne.

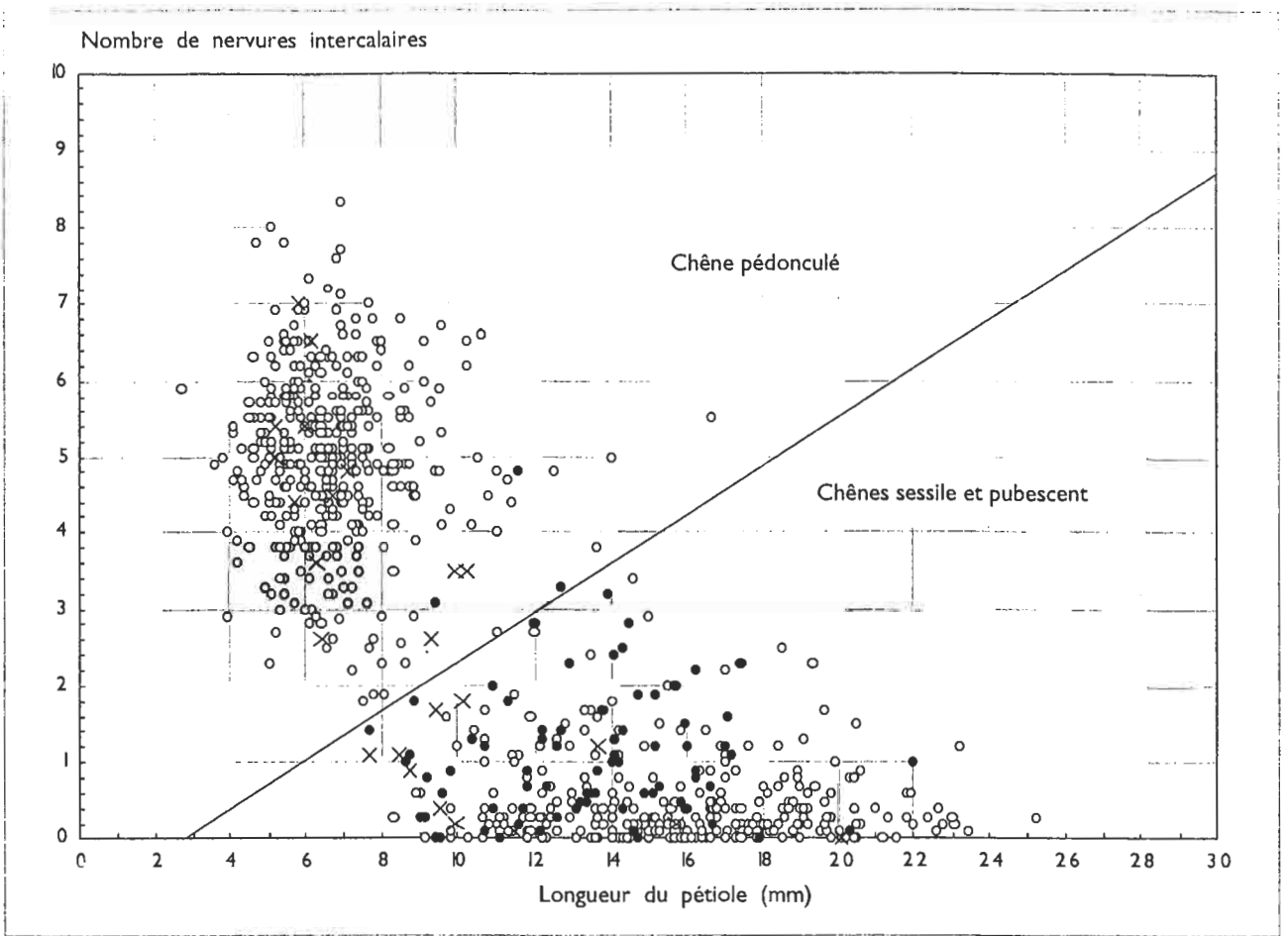


Figure 4 : Données à l'origine de la fonction discriminatoire. Répartition de 334 chênes pédonculés et 236 chênes sessiles (points blancs) ; le 24 chênes « intermédiaires » à pédonculé (croix) et le 79 chênes pubescents ou « intermédiaires » sessile/pubescent (points noirs).

### 3.2. DISTINCTION DES CHÊNES SESSILES ET PUBESCENTS

La longueur du pétiole et le nombre de nervures intercalaires ne permettent pas de séparer le groupe des chênes pubescents du groupe des chênes sessiles. La figure 4 montre que dans 96,2 % des cas, les chênes pubescents, déterminés à partir des résultats des analyses multivariées, sont classés dans le groupe des chênes sessiles. Seuls 3 individus sur 79 ont un indice correspondant à celui des chênes pédonculés.

Le chêne pubescent se distingue essentiellement par des lobes plus aigus que le chêne sessile, souvent complétés par des lobules (lobes secondaires). La pilosité est partout très forte et les poils sont longs. La longueur du pétiole est moyenne. Les nervures intercalaires sont moins rares que chez le chêne sessile. Le pédoncule et le gland sont courts.

### 3.3. ZONE DE VALIDITÉ DE LA FONCTION DE RECONNAISSANCE

La fonction de reconnaissance présentée ici a été testée avec succès en Angleterre par Potter (1994), et des résultats non encore publiés suggèrent que son domaine de validité s'étend à toute l'Europe de l'Ouest : les valeurs limites séparant chaque espèce ne varient pas dans cette zone géographique.

## 4

## Utilisation d'IDENCHEN

Pour simplifier l'utilisation de la fonction de reconnaissance, le Département Recherche et Développement de

L'ONF a développé l'application IDENCHEN fonctionnant sous les versions d'Excel 5 ou 7. Ce programme permet de travailler au niveau d'un arbre ou d'un ensemble d'arbres appelé population.

#### 4.1. IDENTIFICATION D'UN ARBRE

Pour chacune des dix feuilles, il faut tout d'abord saisir les deux caractères discriminants : la longueur du pétiole en millimètres et le nombre de nervures intercalaires. L'application ne fonctionne qu'avec les dix couples de valeurs, pas un de plus, pas un de moins.

Ensuite il suffit de cliquer sur le bouton « Calculer » (ou menu Chênes/Calculer). Après une vérification des données, le type de chêne (sessile ou pédonculé) est affiché avec une visualisation de l'arbre sur un abaqué (figure 5).

Autres fonctions :

- bouton « Modifier » (ou menu Chênes/Modifier) : permet de modifier les valeurs de l'arbre en cours ;
- bouton « Nouveau » (ou menu Chênes/Nouveau) : efface l'ensemble des valeurs ;
- bouton « Imprimer » (ou menu Chênes/Imprimer) : imprime l'ensemble de la fenêtre : le tableau des données et le graphique s'il est visible ;

- bouton « Quitter » (ou menu Chênes/Quitter) : ferme l'application.

#### 4.2. TRAVAIL AU NIVEAU D'UNE POPULATION

L'ouverture d'une population existante (menu Population/Ouvrir), ou la création d'une nouvelle population (menu Population/Nouvelle) est obligatoire avant d'y ajouter un arbre. Chaque population est identifiée par son nom et son effectif est limité à trente arbres.

Pour ajouter un arbre à une population il faut tout d'abord saisir les dix couples de valeurs, puis cliquer sur le bouton « Calculer » (ou menu Chênes/Calculer) et enfin « Ajouter » (menu Population/Arbre/Ajouter). Chaque arbre est unique dans une population, deux arbres ne peuvent pas avoir le même nom, mais pour deux populations il peut y avoir dans chacune d'elle un arbre avec le même nom.

Pour modifier un arbre de la population active, il faut tout d'abord le sélectionner (menu Population/Arbre/Modifier). Les données sont alors copiées dans le tableau, les modifications sont alors possibles. Enfin pour enregistrer les nouvelles données de cet arbre il faut d'abord valider les valeurs bouton « Calculer » (ou menu Chênes/Calculer), puis « Enregistrer » (menu Population/Arbre/Enregistrer). Pour ne pas enregistrer les modifications choisir « Annuler » (menu Population/Arbre/Annuler).

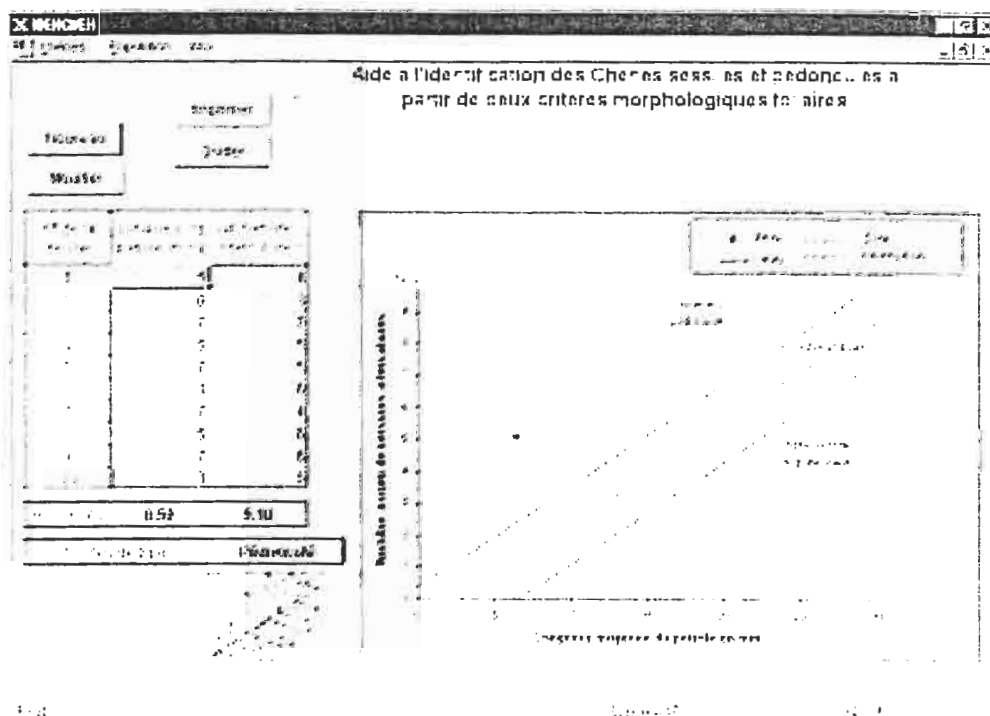


Figure 5 : Exemple de résultat pour un arbre.

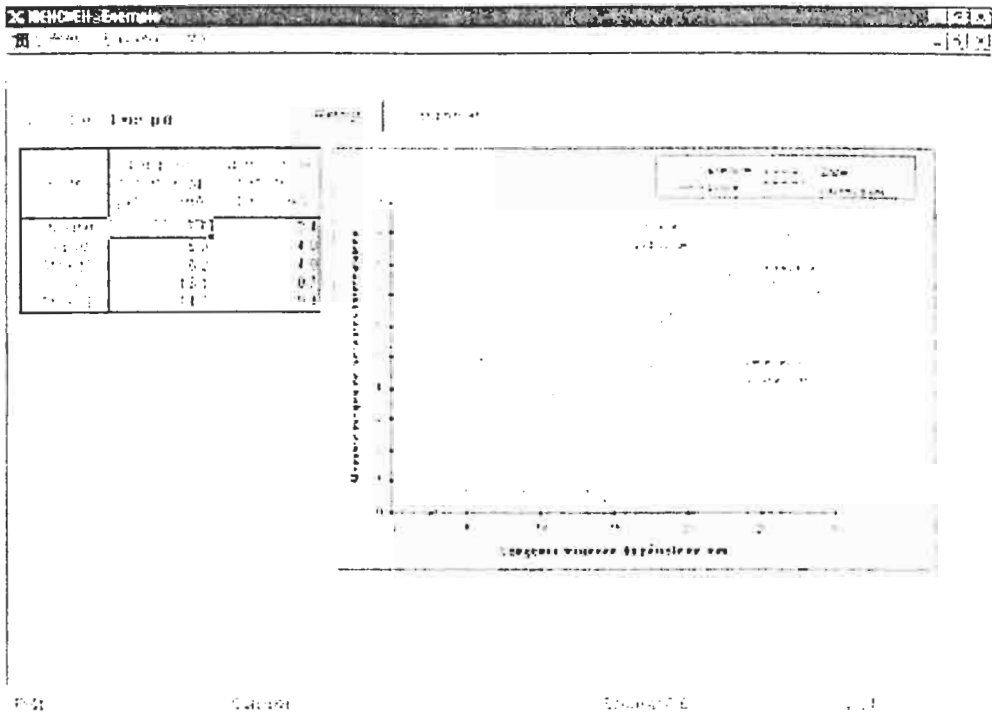


Figure 6 : Visualisation d'une population.

A chaque modification des éléments d'une population, cette dernière est enregistrée automatiquement.

Autres fonctions dans le menu « Population » :

- « Fermer » : ferme la population active.
- « Supprimer » supprime une population.

Sous menu « Arbre » :

- « Supprimer » : supprime un arbre de la population active.

Sous menu « Graphique » :

- « Aperçu » : affiche l'abaque avec tous les arbres de la population, et le tableau récapitulatif indiquant pour chaque arbre la longueur moyenne du pétiole en millimètres et le nombre moyen de nervures intercalaires (figure 6).
- « Imprimer » : imprime le graphique et le tableau récapitulatif.

L'application IDENCHEN est disponible :

ONF Département Recherche et Développement  
Boulevard de Constance  
77300 Fontainebleau

## BIBLIOGRAPHIE

- AAS G., 1990. Kreuzbarkeit und unterscheidung von stiel- und traubeneiche. Allg. Forstztg. 9-10, 219-221.
- BADEAU V., 1990. Etude de la variabilité morphologique des chênes en Lorraine. DEA de biologie forestière, Nancy I. 35 p.
- BRÉDA N., DUPOUEY J.L., PEIFFER M., 1998. Etude taxonomique des chênes en forêt domaniale de la Harth (Haut-Rhin). Dépérissement forestier en vallée du Rhin, rapport final convention ONF-INRA, mai 1998, 49 p. + annexes.
- DUPOUEY J.L. & BADEAU V., 1993. Morphological variability of oaks in northeastern France: preliminary results. Ann. Sci. For., 50, 35s-40s.
- GRANDJEAN G. & SIGAUD P., 1987. Contribution à la taxonomie et à l'écologie des chênes du Berry. Ann. Sci. For., 44, 35-66.
- IETSWAART J.H. & FEIJ A.E., 1989. A multivariate analysis of introgression between *Quercus robur* and *Quercus petraea* in the Netherlands. Acta Bot. Neerl., 38, 313-325.
- ONF STIR Nord Est & Service départemental de l'Aube, 1996. Chêne sessile chêne pédonculé : faire la différence (Guide de reconnaissance). 19 p.
- POTTER S.M., 1994. Practical methods for distinguishing the two native British oaks and their intermediates. Quaterly Journal of Forestry, 88-1, 27-34.