

# technique et forêt

## STATIONS FORESTIÈRES ET PRODUCTION DU DOUGLAS [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco] DANS LE PAYS D'OTHE

J.-M. GILBERT

La typologie des stations forestières du Pays d'Othe a été élaborée en 1987 par une équipe de la Division "Techniques forestières" du CEMAGREF de Nogent-sur-Vernisson (Girault, 1990). Cet outil destiné à l'usage du sylviculteur de la région naturelle permet d'effectuer un diagnostic rapide et fiable sur les conditions de milieu et d'aboutir au choix raisonné d'une essence de reboisement. Cependant, ces informations méritaient d'être précisées quantitativement pour le Douglas qui est l'essence de reboisement la plus utilisée dans la région. Une étude des relations station-production entreprise en 1991 a permis, en utilisant une méthodologie adaptée, d'apporter une réponse à la question posée.

Une étude similaire, menée en 1990 par une équipe du CEMAGREF de Riom sur le Sapin pectiné dans les Hautes-Cévennes (Franc et Curt, 1990), a en effet confirmé la faisabilité et l'intérêt de telles études.

L'objectif du travail était de mettre en évidence l'existence de relations entre les types de stations forestières et la production puis d'ordonner les types de stations en fonction de ce critère.

En réalité, la production n'a pas été appréhendée en tant que telle mais par l'intermédiaire d'un indice de fertilité (hauteur dominante à 20 ans) qui, dans le cadre des lois de Eichhorn, est supposé varier entre stations dans le même sens que la production (Franc et Houllier, 1989).

**MATÉRIEL**

**La région naturelle — Cadre de l'étude**

Le Pays d'Othe situé au sud-est du Bassin Parisien, entre Sens et Troyes (figure 1, ci-dessous), constitue un vaste plateau culminant à 300 m d'altitude, dont le paysage est rythmé par l'alternance des cultures céréalières et de la forêt.

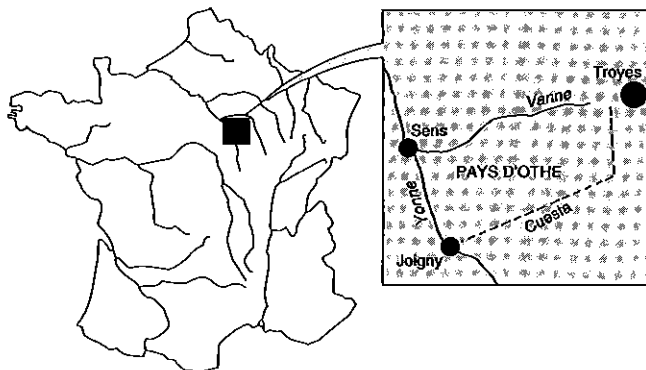


Figure 1  
**SITUATION GÉOGRAPHIQUE  
DU PAYS D'OTHE**

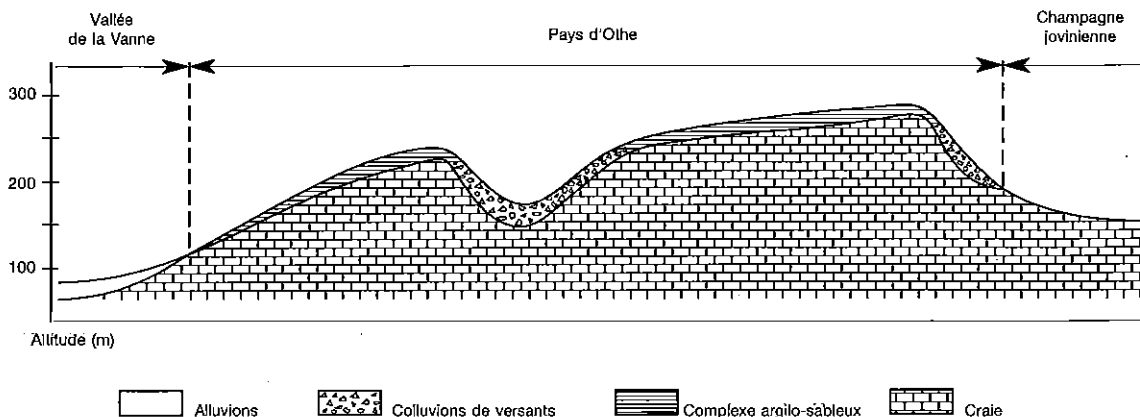
La forêt, très présente, y occupe 45 700 ha soit 42 % de la superficie totale de la région.

Le substratum géologique (figure 2, ci-dessous), constitué de craie du Crétacé (Turonien et Sénonien) est recouvert sur les parties hautes par les formations tertiaires du complexe argilo-sableux à silex du Pays d'Othe.

Limon des plateaux, colluvions de pentes ou de fonds de vallons et alluvions sont des formations superficielles d'origine autochtone ou allochtone mises en place au Quaternaire.

Le climat du Pays d'Othe est de type "océanique altéré", avec une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 650 mm sur les bordures et 850 mm à l'intérieur du plateau et une température moyenne annuelle voisine de 10 °C.

Figure 2  
**COUPE GÉOLOGIQUE SIMPLIFIÉE DU PAYS D'OTHE**



Source : Les stations forestières du Pays d'Othe - D. Girault (1990). Reproduit avec l'aimable autorisation du CEMAGREF-DICOVA.

La région comptabilise 70 à 75 jours de gelée sous abri par an et les vents dominants sont de sud-ouest.

### La typologie des stations forestières

La typologie des stations forestières du Pays d'Othe a été établie suivant la méthode phyto-écologique (Becker, 1985).

Le traitement des données des relevés phyto-écologiques, réalisé par l'analyse factorielle des correspondances, a permis d'identifier les principaux facteurs responsables de la diversité du milieu. Des classifications ascendantes hiérarchiques, effectuées à la suite de ces analyses, ont facilité l'ébauche des tableaux phyto-écologiques. La mise au point de ces derniers a permis de définir les groupes écologiques de plantes et les types de stations, par regroupement des relevés possédant le même cortège floristique et le même type de sol.

Vingt-deux types de stations (tableau I, pp. 346-347) ont été reconnus et classés en fonction des critères suivants :

- Grandes unités topographiques reconnues au nombre de trois : plateaux, versants et fonds de vallons (le type de station est respectivement identifié par P, V ou F, suivi d'un numéro).
- Le degré d'acidité et le niveau trophique, bien exprimés par la flore.
- La nature et l'épaisseur des matériaux de surface (limon, sable, argile).

Certains types de stations sont subdivisés en sous-types, traduisant la variation de certains facteurs du milieu devant être pris en compte dans l'appréciation des potentialités forestières :

- profondeur d'apparition de la craie,
- profondeur d'apparition d'un pseudogley,
- charge en silex (pourcentage du volume de sol, occupé par les silex).

### Le Douglas en Pays d'Othe

Le Douglas, première essence de reboisement résineuse, représentait, en 1991, 2 700 ha dans le Pays d'Othe, surtout cantonnés en forêt privée, soit :

- 36 % de la surface résineuse ;
- 6 % de la surface forestière.

Environ 50 % de ces peuplements avaient moins de 15 ans.

Une enquête réalisée sur les peuplements plus âgés, auprès de l'Office national des Forêts et des Directions départementales de l'Agriculture et de la Forêt de l'Yonne et de l'Aube, montre que :

- presque la moitié de la superficie de Douglas correspondant à la première vague de reboisement avec cette essence était constituée de peuplements mélangés en lignes avec d'autres résineux ou de plantations en bandes avec interbandes feuillues ;
- la plupart des peuplements avaient moins de 40 ans.

## MÉTHODE

Les principales étapes de la démarche méthodologique employée sont résumées figure 3 (p. 348).

### Les relevés

L'échantillon étudié comprend 142 placettes de 6 ares installées dans des peuplements d'âge compris entre 14 et 27 ans.

Tableau I Principales caractéristiques des types de stations forestières du Pays d'Othe

TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES DES PLATEAUX

TYPE DE STATION	P1 Chênaie-charmale acidophile sur limons peu épais	P2 Chênaie-charmale acidophile sur limons moyennement épais	P3 Chênaie-charmale méso-acidophile sur limons peu épais	P4 Chênaie-charmale méso-acidophile sur limons épais	P5 Chênaie-charmale acidophile sur limons épais	P6 Chênaie-charmale acidophile sur sables	P7 Chênaie sessiliflore acidophile hydro-morphe sur limons épais	P8 Chênaie sessiliflore acidophile sur limons épais	P9 Chênaie sessiliflore acidophile sur sables
Matériau	limon < 40 cm sur argile	limon 40-60 cm sur argile	limon < 40 cm sur argile	limon 40-80 cm sur argile	limon 40-80 cm sur argile	sable 35-70 cm sur argile	limon 40-100 cm sur argile	limon 40-80 cm sur argile	sable 35-70 cm sur argile
Type de sol	brun mésotrophe ou brun lessivé	brun lessivé	brun acide ou brun lessivé	brun lessivé ou lessivé	brun lessivé ou lessivé	brun acide ou brun lessivé	lessivé à pseudogley	lessivé	micropodzol
Humus	mull mésotrophe à mull acide	mull-moder	mull-moder à moder	moder	moder	moder	moder à dysmoder	dysmoder	dysmoder
pH (A1)	4,5 à 5,5	4,5	4,5	4 à 4,5	4 à 4,5	4 à 4,5	4 à 4,5	4	4
S/T* (A1)	25 à 50 %	25 à 40 %	15 à 25 %	10 à 25 %	5 à 20 %	10 à 25 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %

TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES DES VERSANTS

TYPE DE STATION	V1 Chênaie calcicole sur craie	V2 Chênaie calcicole sur colluvions crayeuses de bas de pente	V3 Chênaie calcicole sur colluvions de craie et d'argile à silex	V4 Chênaie neutrophile sur colluvions argileuses à silex sur craie	V5 Chênaie charmale méso-neutrophile sur colluvions argileuses à silex sur craie	V6 Chênaie charmale acidophile sur colluvions limoneux et argileux à silex	V7 Chênaie charmale acidophile sur colluvions sableux et argileux à silex	V8 Chênaie charmale méso-acidophile sur colluvions limoneux et argileux à silex	V9 Chênaie charmale méso-acidophile sur colluvions sableux et argileux à silex	V10 Chênaie sessiliflore acidophile sur colluvions sableux et argileux à silex
Matériau	craie	argile > 40 cm sur craie	argile > 30 cm sur craie	argile > 40 cm sur craie	argile > 40 cm sur craie	limon > 30 cm sur argile	sable > 30 cm sur argile	limon > 35 cm sur argile	sable > 35 cm sur argile	sable > 40 cm sur argile
Type de sol	rendzine ou rendzine brunifiée	brun calcaire colluvial	brun calcaire colluvial	brun eutrophe à mésotrophe colluvial	brun mésotrophe colluvial	brun mésotrophe ou faiblement acide colluvial	brun mésotrophe ou faiblement acide colluvial	brun acide colluvial	brun acide colluvial	micro-podzol
Humus	mull carbonaté à moder carbonaté	mull carbonaté	mull eutrophe	mull eutrophe à mésotrophe	mull mésotrophe	mull mésotrophe à mull-moder	mull mésotrophe à mull-moder	mull-moder à moder	mull-moder à moder	moder à dysmoder
pH (A1)	> 7	> 7	7	6 à 7	5 à 6	4,5 à 5	4,5 à 5,5	4,5	4,5	4
S/T* (A1)	saturé	saturé	saturé	70 à 100 %	40 à 70 %	20 à 40 %	20 à 50 %	10 à 20 %	10 à 20 %	< 10 %

## TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES DES FONDS DE VALLONS

TYPE DE STATION	F1 Chênaie-charmaie hygroeutrophile de fond de vallon et de tête de thalweg	F2 Chênaie-charmaie mésoneutrophile de fond de vallon et de tête de thalweg	F3 Chênaie-charmaie acidophile de tête de thalweg
Matériau	colluvions ou alluvions limoneuses et argileuses	colluvions limoneuses et argileuses	colluvions limoneuses et argileuses
Type de sol	brun eutrophe ou mésotrophe colluvial	brun mésotrophe colluvial	brun faiblement acide colluvial
Humus	mull eutrophe à mésotrophe	mull mésotrophe	mull acide à mull-moder
pH (A1)	5 à 7	5 à 6	4,5
S/T* (A1)	50 % à saturé	30 à 70 %	20 à 30 %

\* S/T = Taux de saturation en bases échangeables du complexe absorbant dans l'horizon A1.

Source : Les stations forestières du Pays d'Othe - Girault (1990). Reproduit avec l'aimable autorisation du CEMAGREF-DICOVA.

Les peuplements, où ont été installées les placettes, devaient avoir dépassé la phase d'installation juvénile, c'est-à-dire avoir au moins 15 ans (âge graine), et répondre aux conditions d'application des lois de Eichhorn : peuplements purs, équiennes, pleins.

Le nombre de placettes, variable suivant les types de stations, reflète les conditions d'utilisation de l'essence.

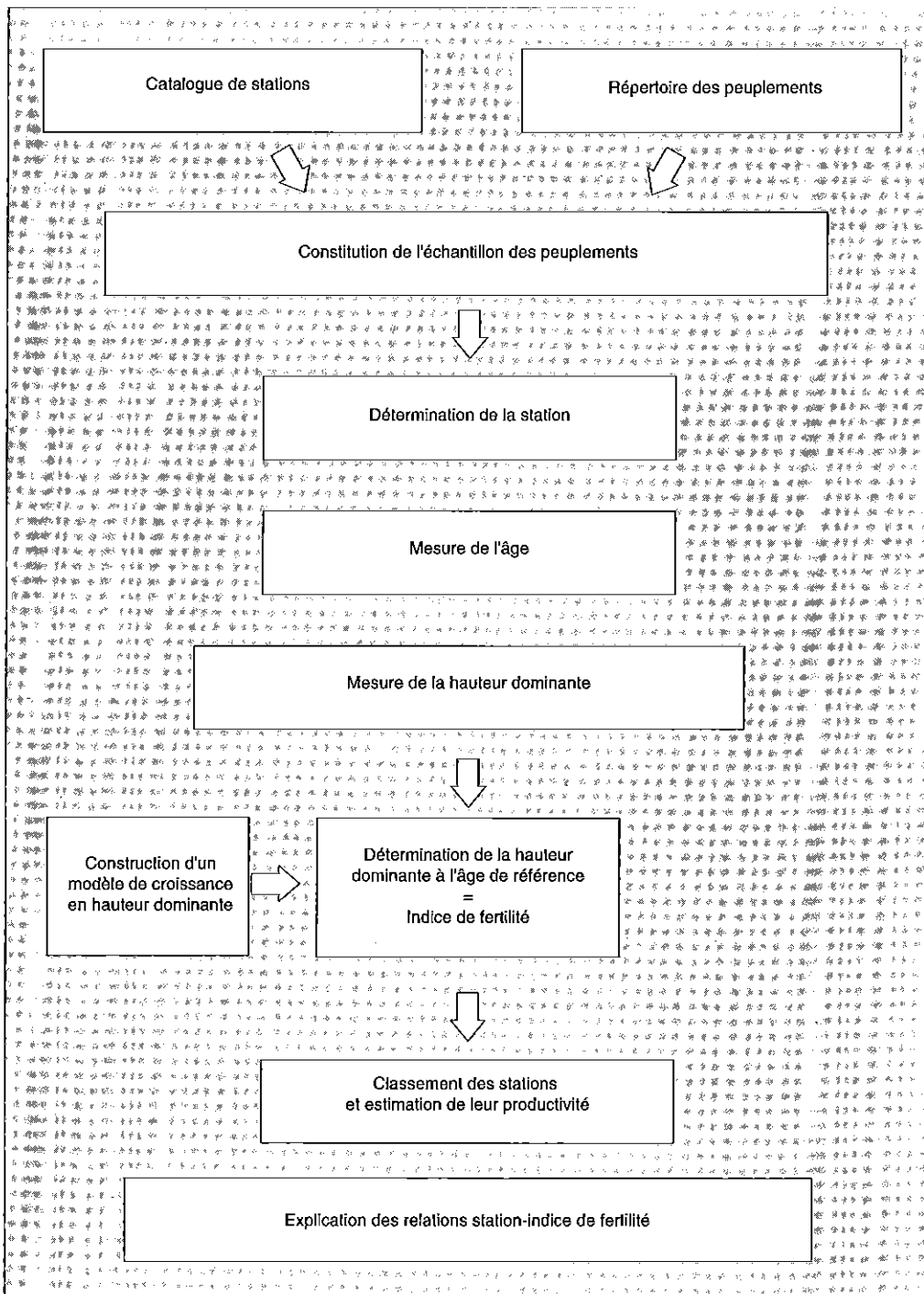
Les données prélevées sur le terrain sont les suivantes :

- le type de station, déterminé à l'aide de la clé floristique et pédologique figurant dans le catalogue des types de stations forestières ;
- pour les premier, troisième et cinquième plus gros arbres de la placette :
  - la circonférence à 1,30 m ;
  - le nombre de cernes comptés sur une carotte de sondage prélevée à 1,30 m, à la tarière de Pressler ;
  - le nombre de verticilles observés entre les niveaux 1,30 m et 0,30 m ;
  - les angles de visée pris au clinomètre et les distances mesurées au décimètre, nécessaires au calcul de la hauteur totale de l'arbre.
- pour le peuplement :
  - le type de boisement : pur, en plein ou en bandes, avec indication éventuelle de la technique de préparation du terrain : dessouchage, andainage, billonnage ;
  - le mode et l'intensité des éclaircies récentes : sélective ou systématique, avec le nombre de lignes enlevées ;
  - le degré d'ouverture du peuplement en pourcentage (au dixième près) ;
  - le taux de survie en pourcentage (au dixième près) ;
  - une note subjective d'homogénéité en hauteur et en diamètre.

Ces données permettent de vérifier si on se situe dans le cadre d'application des lois de Eichhorn et fournissent des éléments sur la sylviculture, les conditions de reprise, et l'adaptation de l'essence à la station.

Figure 3

### RELATIONS STATION-PRODUCTION DU DOUGLAS DANS LE PAYS D'OTHE. DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE



### Le modèle de croissance en hauteur

Afin de déterminer pour chaque relevé un indice de fertilité représentatif de la production du Douglas, un modèle de croissance en hauteur a été élaboré suivant une méthode basée sur des analyses de tiges (Duplat, 1989).

Les mesures nécessaires ont été prélevées dans 19 peuplements les plus âgés possibles, répondant aux conditions d'application des lois de Eichhorn et choisis dans la plus large gamme de fertilité possible.

Les arbres-échantillons ont été choisis sur des placettes de 6 ares suivant les mêmes principes que ceux retenus pour l'étude des relations station-production (premier, troisième et cinquième plus gros de la placette). Des analyses de tiges ont permis de reconstituer la croissance en hauteur de chaque arbre-échantillon puis la croissance en hauteur dominante de chaque placette en faisant la moyenne des trois courbes obtenues.

L'ensemble des courbes moyennes constitue un faisceau qui, visualisé, montre que celles-ci sont étagées et peu enchevêtrées, ce qui permet d'émettre l'hypothèse que la croissance en hauteur dominante en fonction de l'âge peut se décrire correctement par un modèle à un seul paramètre variable en fonction du niveau de la courbe et caractéristique de la fertilité de la station.

L'équation du modèle de croissance en hauteur obtenu (figure 4, ci-dessous) s'écrit :

$$Ho = (aA + bi) [1 - e^{-(A/c)^d}]^r$$

où Ho = hauteur dominante (exprimée en m)

A = âge graine (ans)

a = 0,5929 ; c = 18,36 ;  
d = 1,962 ; r = 0,6796

bi = paramètre propre à chaque courbe, fixant son niveau dans le faisceau.

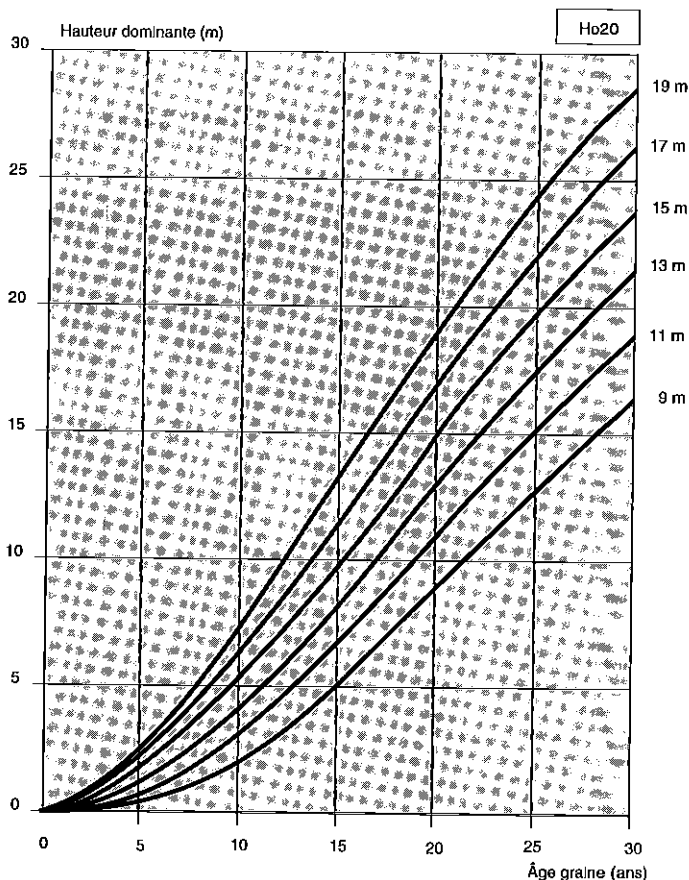


Figure 4  
DOUGLAS DANS LE PAYS D'OTHE.  
Courbes de croissance  
hauteur dominante/âge  
pour différentes valeurs de Ho20

**Vérification de l'homogénéité stationnelle**

Sur la base des regroupements préconisés, on peut constater (figure 5, p. 350), malgré une certaine amplitude de l'indice de fertilité et l'existence de quelques points dont la position extrême n'a pu être expliquée, que les groupes stationnels sont en général homogènes vis-à-vis de la fertilité du Douglas.

Le groupe P9-V10 montre cependant une forte dispersion de l'indice de fertilité qui laisse présumer une certaine variabilité des stations échantillonnées, liée à la difficulté de définir précisément les types de stations correspondants.

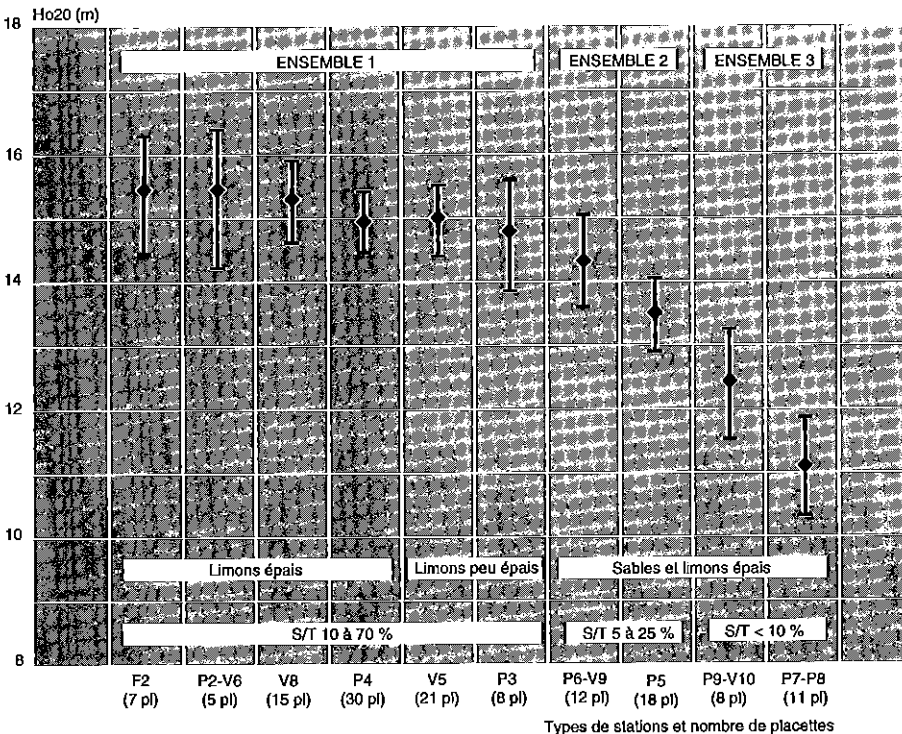
**Discrimination des stations**

Une analyse de variance à un facteur permet de comparer entre eux les différents groupes stationnels retenus (figure 6, ci-dessous).

Dans ce test réalisé au seuil de confiance de 95 %, la valeur du coefficient de Fisher égale à 15,2 est largement supérieure à celle d'une loi de Fisher théorique définie à partir des paramètres du test (9 et 125 degrés de liberté), ce qui permet de rejeter l'hypothèse : "toutes les stations sont équivalentes en fertilité" contre l'hypothèse alternative : "il existe au moins une station différente des autres".

On peut donc conclure à un lien entre la station et l'indice de fertilité. Dans le cas présent, le pourcentage de variance totale expliquée par "l'effet station" (variance intergroupes/variance totale) est de 52 %.

Figure 6 **DOUGLAS DANS LE PAYS D'OTHE**  
Moyenne et Intervalle de confiance de la moyenne de Ho20 par groupe stationnel





Un test de Kruskal-Wallis, qui utilise pour chaque groupe stationnel le rang moyen des indices de fertilité, permet d'arriver à la même conclusion avec un niveau hautement significatif.

### Relation indice de fertilité-facteurs stationnels

#### • Types de stations bien échantillonnés

Une étude fine de la variation de l'indice de fertilité en fonction de la station, à partir des caractéristiques propres à chacune d'entre elles, permet de distinguer trois grands ensembles dans les types bien échantillonnés (figure 6, p. 351) :

##### — Ensemble 1 :

Chênaie - charmaie méso-neutrophile à méso-acidiphile.

Moyenne des hauteurs dominantes à 20 ans variant de 14 à 16 m.

Stations caractérisées par des limons peu épais à épais sur argile, peu saturés à désaturés ( $10\% < S/T^{(1)} < 70\%$ ).

##### — Ensemble 2 :

Chênaie méso-acidiphile à acidiphile.

Moyenne des hauteurs dominantes à 20 ans variant de 13 à 15 m.

Stations caractérisées par des sables ou des limons épais sur argile, désaturés ( $5\% < S/T^{(1)} < 25\%$ ).

##### — Ensemble 3 :

Chênaie sessiliflore acidiphile.

Moyenne des hauteurs dominantes à 20 ans variant de 10 à 13 m.

Stations caractérisées par des sables ou des limons épais sur argile, très désaturés ( $S/T^{(1)} < 10\%$ ), parfois hydromorphes.

L'analyse des taux de survie par type de station complète l'étude des indices de fertilité et donne une idée de l'adaptation de l'essence à la station. On peut ainsi constater que si, pour les stations de l'ensemble 3, le niveau de production reste en apparence soutenu, l'avenir des peuplements est souvent fortement compromis par une mortalité déjà importante ou par l'apparition de dépérissements : rouille suisse [*Phaeocryptopus gaeumannii* (Rohde) Petrak] sur limons et sables très désaturés ou chlorose sur sols carbonatés. Ce sont finalement ces considérations qui conduisent à écarter le choix du Douglas comme essence de reboisement sur ces types de stations.

Du classement ci-dessus présenté, on peut conclure :

#### **La croissance du Douglas est fortement liée au niveau trophique de la station.**

L'indice de fertilité évolue en effet de l'ensemble 1 vers l'ensemble 3 dans le même sens que le taux de saturation en bases échangeables.

#### **La croissance du Douglas, dans le contexte du Pays d'Othe, est relativement indépendante de la profondeur d'apparition du niveau argileux.**

En effet, dans l'ensemble 1, il apparaît impossible de discriminer les stations en fonction du niveau d'apparition du plancher argileux.

On peut aussi noter la bonne croissance du Douglas sur le type de station V5 dont le matériau de surface est une argile surmontant la craie rencontrée entre 40 et 80 cm. Corrélativement, on constate son bon comportement dès que la craie est suffisamment profonde.

(1) S/T = Taux de saturation en bases échangeables du complexe absorbant, dans l'horizon A<sub>1</sub>. La fourchette des valeurs est celle indiquée dans le catalogue des stations forestières (Girault, 1990) pour les types concernés.

- *Types de stations peu échantillonnés*

L'analyse des indices de fertilité obtenus dans les stations peu échantillonnées montre que :

**La présence de calcaire actif (réaction à HCl dans la terre fine) proche de la surface est défavorable à la croissance du Douglas.**

Ce résultat est observé pour les quelques relevés qui ont pu être effectués dans ces conditions : station V1 : une valeur de  $H_{o20} = 12,4$  m ; station V3 : une valeur de  $H_{o20} = 12,7$  m.

- *Influence de la charge en silex*

Une influence de la charge en silex (exprimée en pourcentage du volume de sol, occupé par ces éléments grossiers) sur l'indice de fertilité du Douglas n'a pu être établie.

Ce résultat découle des données des types de stations P4, P5, V5, et V8, dont le nombre de parcelles par variante caillouteuse (a : 10-20 %, b : 30-40 %, c : 50 % et +) est suffisamment important.

On peut donc en déduire :

— soit que la charge en silex déterminée pour les niveaux prospectés avec la tarière pédologique, c'est-à-dire les quarante premiers centimètres de sol, n'a pas d'influence sur la fertilité de la station. En effet, ces éléments grossiers deviennent plus rares dès qu'on atteint le niveau argileux.

— soit qu'il existe des facteurs de compensation : par exemple, les sous-types de stations P4b et P5b situés vers le rebord des plateaux auraient un niveau trophique plus favorable à la croissance que les sous-types P4a et P5a situés en position de plateau plus centrale, sur des limons plus désaturés.

- *Utilisation des diagrammes stationnels acidité-humidité*

Les valeurs moyennes de l'indice de fertilité ( $H_{o20}$ ) ont été reportées sur les diagrammes positionnant chaque type de station relativement aux caractéristiques acidité-humidité du milieu (figure 7, p. 354).

Les stations classées "très acides" (P8, P9, V10) ou au contraire "calcicoles" (V1y, V3) s'avèrent nettement parmi les plus défavorables, ce qui confirme le rôle prépondérant du niveau trophique dans l'explication de la fertilité du Douglas, déficient en milieu soil très acide, soit dominé par le calcium, et satisfaisant entre ces limites.

La station P7 s'avère également très défavorable au Douglas en raison de la présence d'un engorgement temporaire proche de la surface (hydromorphie), alors qu'elle semble, *a priori*, positionnée favorablement sur le diagramme.

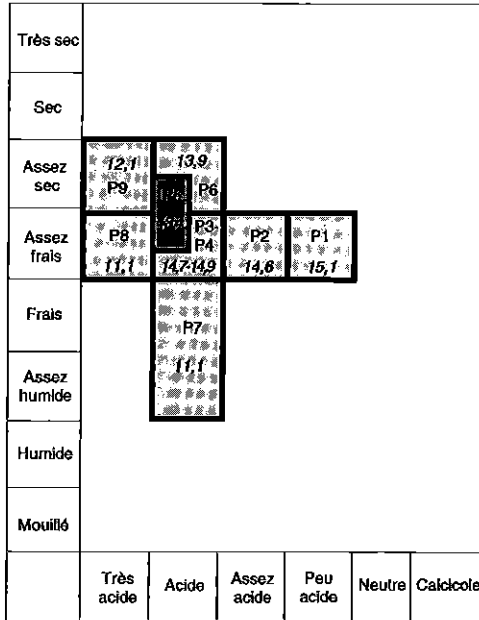
Dans le cas des stations classées "acides", et suffisamment échantillonnées (P3, P4, P6, V8, V9), l'indice de fertilité chute légèrement lorsqu'on passe du niveau assez frais à assez sec, correspondant au passage de matériaux limoneux à des matériaux sableux, donc à réserve utile plus faible. On peut en déduire un rôle du niveau hydrique de la station, bien qu'il s'agisse ici d'une tendance peu accusée, propre sans doute à la nature des matériaux (souvent mélange sable et limons) et qui ne remet pas en cause la culture du Douglas sur des matériaux à dominante sableuse, si le niveau trophique est suffisant.

### **Place du Douglas dans le Pays d'Othe**

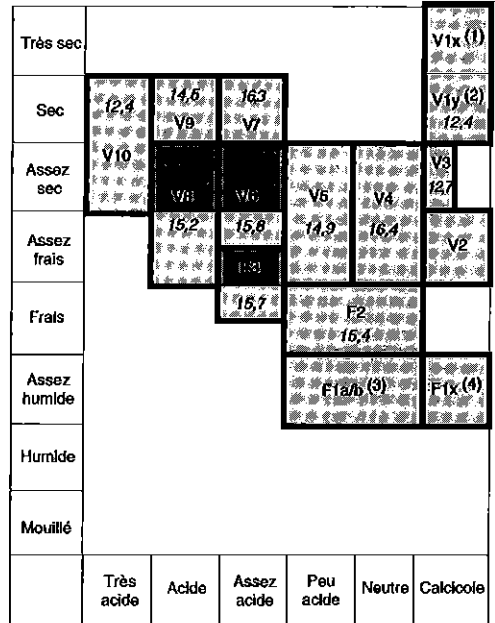
Les choix qui découlent des résultats de l'étude, étendus aux types de stations peu ou pas échantillonnés, sont synthétisés dans le tableau II (p. 354) et directement utilisables par le gestionnaire

Figure 7 **DIAGRAMME ACIDITÉ/HUMIDITÉ DES TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES DU PAYS D'OTHE**  
figurant pour les types échantillonnés la moyenne de Ho20 par type de station  
(en italique)

TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES  
DES PLATEAUX



TYPES DE STATIONS FORESTIÈRES  
DES VERSANTS ET DES FONDS DE VALLONS



- (1) Sous-type sur rendzine (craie avant 25 cm de profondeur).
- (2) Sous-type sur rendzine brunifiée (craie entre 25 et 40 cm de profondeur).
- (3) Sous-type à mull eutrophe ou mésotrophe.
- (4) Sous-type à mull carbonaté.

Tableau II

**Classement des types de stations forestières du Pays d'Othe**  
pour la croissance en hauteur dominante et la production du Douglas

	Types de stations (bien échantillonnées)	Types de stations (peu ou pas échantillonnées)	Moyenne de l'indice de fertilité (Ho20)	Taux de survie	Accroissement moyen maximum (Tables françaises Décour, 1984)	Accroissement moyen maximum (Tables britanniques Hamilton et Christie, 1971)
Stations favorables (Ensemble 1)	P2, P3, P4, V5, V6, V8, F2	P1, V4, V7, F1 a/b, F3	14 à 16 m	bon	17 à 21 m <sup>3</sup> /ha/an	22 à 26 m <sup>3</sup> /ha/an
Stations moyennement favorables (Ensemble 2)	P5, P6, V9		13 à 15 m	bon	15 à 19 m <sup>3</sup> /ha/an	20 à 24 m <sup>3</sup> /ha/an
Stations déconseillées (Ensemble 3)	P7, P8, P9, V10	V1, V2, V3, F1x	10 à 13 m	moyen à médiocre	< 15 m <sup>3</sup> /ha/an	14 à 20 m <sup>3</sup> /ha/an

forestier. Une évaluation de la productivité théorique des peuplements constitués est fournie, en référence aux tables de production françaises (Décourt, 1984) et britanniques (Hamilton et Christie, 1971).

### Résultat méthodologique annexe

En résultat méthodologique annexe à l'étude des relations station-production, on peut signaler que l'utilisation de différents modèles de croissance en hauteur existants (Décourt, 1984 ; Hamilton et Christie, 1971) ou construits à partir de données IFN pour déterminer l'indice de fertilité mis en relation avec le type de station, n'affecte pas les résultats. Ceci milite, dans des conditions similaires (peuplements jeunes, en phase de croissance quasi linéaire et amplitude d'âge réduite), pour faire l'économie de construction d'un modèle de croissance par analyses de tiges, dans la mesure où le recours à des modèles existants est assorti de la vérification de leur pertinence par quelques analyses de tiges.

### CONCLUSIONS

Cette étude ayant nécessité le développement d'outils spécifiques : catalogue des types de stations forestières, modèle de croissance hauteur-âge, constitue un exemple de démarche intégrée en matière de mise en relation station-production.

Les résultats confirment la pertinence de la typologie en matière d'homogénéité et de discrimination des types stationnels sur la base d'un indice de fertilité, représentatif de la potentialité du milieu.

Des conséquences pratiques sont tirées sur le comportement du Douglas vis-à-vis des facteurs stationnels et sur la place qui peut lui être réservée dans la région.

Dans certaines limites, on a constaté qu'une économie de construction d'un modèle de croissance par analyses de tiges était possible.

Les résultats présentés ici, sur le comportement écologique du Douglas, sont applicables en toute rigueur, dans l'aire de validité du catalogue des types de stations du Pays d'Othe. Ils mériteraient d'être validés ou nuancés dans un contexte géomorphologique analogue (complexe argilo-sableux à silex sur craie) mais dans des conditions climatiques différentes.

J.-M. GILBERT  
Division Techniques forestières  
CEMAGREF  
Domaine des Barres  
F-45290 NOGENT-SUR-VERNISSON

### Remerciements

Cette étude a été réalisée avec le concours financier du Conseil régional de Bourgogne et du ministère de l'Agriculture et de la Forêt.

Les représentants de la Société forestière de la Caisse des Dépôts en Bourgogne et Champagne-Ardenne ont grandement facilité le repérage et l'exploitation des arbres utiles aux analyses de tiges.

Pierre Duplat de l'Office national des Forêts a aimablement accepté de mettre au point un modèle de croissance à partir des analyses de tiges réalisées.

BIBLIOGRAPHIE

- BECKER (M.). — Démarche méthodologique préconisée pour la typologie des stations forestières. In : Colloques phytosociologiques / Cramer Ed.. — 1985. — pp. 299-311.
- DÉCOURT (N.). — Tables de production du Douglas pour le Nord-Est et pour l'Ouest du Massif Central. In : Tables de production pour les forêts françaises. — 2<sup>e</sup> édition. — Nancy : École nationale du Génie rural, des Eaux et des Forêts, 1984. — pp. 45-52.
- DUPLAT (P.). — Indice de fertilité basé sur un modèle de croissance en hauteur. In : Station forestière, production et qualité des bois : éléments méthodologiques / Groupe de Travail sur la Typologie des Stations forestières. — Coordination CEMAGREF, 1989. — pp. 51-69.
- FRANC (A.), CURT (T.). — Étude des relations station-production pour le Sapin pectiné dans les Hautes-Cévennes (Lozère). — Riom : CEMAGREF, 1990. — 29 p.
- FRANC (A.), HOULLIER (F.). — Étude des relations entre milieu et production - Quelques critères de choix des méthodes. In : Station forestière, production et qualité des bois : éléments méthodologiques / Groupe de Travail sur la Typologie des Stations forestières. — Coordination CEMAGREF, 1989. — pp. 13-49.
- GILBERT (J.-M.) *et al.* — Étude des relations station-production du Douglas dans le Pays d'Othe. — Nogent-sur-Vernisson : CEMAGREF - Division Techniques forestières, 1991. — 69 p.
- GIRAULT (D.). — Les Stations forestières du Pays d'Othe. — Nogent-sur-Vernisson : CEMAGREF, 1990. — 174 p. (Études Forêt, n° 3).
- HAMILTON (G.J.), CHRISTIE (J.M.). — Forest management tables (metric). — *Forestry Commission Booklet*, n° 34, 1971, 201 p.