



HAL
open science

Etude des liaisons station-production, dans une forêt sur sols hydromorphes (forêt communale de Charmes - Vosges)

Michel Becker

► To cite this version:

Michel Becker. Etude des liaisons station-production, dans une forêt sur sols hydromorphes (forêt communale de Charmes - Vosges). *Revue forestière française*, AgroParisTech, 1972, 24 (4), pp.269-287. 10.4267/2042/20620 . hal-03395743

HAL Id: hal-03395743

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03395743>

Submitted on 22 Oct 2021

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.

Cette rubrique est dirigée par

H. DABURON

Ingénieur du G.R.E.F.
Chef de la Division cynégétique
Centre Technique Forestier

Domaine des Barres
45 - NOGENT-SUR-VERNISSON

biologie et forêt

ÉTUDE DES LIAISONS STATION-PRODUCTION*, DANS UNE FORÊT SUR SOLS HYDROMORPHES

(Forêt communale de Charmes - Vosges)

M. BECKER

Class. Oxford 547 : 181 (44 VOSGES)

Les processus de la dégradation des sols et de la végétation – forestière en particulier – sous l'influence de facteur « hydromorphie », dans les milieux mal drainés, n'ont pas encore été complètement élucidés, malgré les importantes contributions de Lachaussée (1950) et de Plaisance (1965). L'influence du peuplement forestier et du mode de traitement sur ces mécanismes a même été niée par certains auteurs. C'est cette évolution parallèle de la végétation et du sol que nous nous proposons donc d'étudier.

Nous avons choisi à cette fin une forêt caractéristique, la forêt communale de Charmes (Vosges). Elle présente en effet l'avantage de porter des peuplements qui se situent à différents stades de dégradation, par hydromorphie croissante ; étant donné que, de façon générale, on ignore les divers états antérieurs d'une station étudiée, ceci permet de reconstituer **dans l'espace** les stades successifs de l'évolution que l'on suppose avoir eu lieu **dans le temps**.

Une fois éclaircis les mécanismes de la dégradation dans ce type de milieu, nous sommes mieux à même de savoir dans quelle mesure, et par quels moyens, ces processus régressifs peuvent être freinés, voire stoppés. Outre son intérêt scientifique indéniable, la réponse à cette question est d'une importance pratique considérable, car elle permet de concevoir des interventions sylvicoles aptes à favoriser et à accélérer l'évolution progressive ; le forestier est en effet, à l'heure actuelle encore, fort démuné devant le difficile problème de la mise en valeur des stations sur sols à pseudogley.

N. B. – Cet article reprend, pour l'essentiel, l'aspect plus particulièrement sylvicole d'un travail plus complet ayant fait l'objet d'une thèse de Doctorat d'Etat soutenue en décembre 1971 devant l'Université de Nancy 1 (M. le Professeur DUCHAUFOUR).

* Nous comprenons le terme « production » dans son sens le plus large, à savoir : la composition spécifique des peuplements, leur productivité en quantité et leurs qualités technologiques.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE LA FORÊT

● Situation géographique

La forêt communale de Charmes est située sur la rive droite de la Moselle, entre Nancy (40 km) et Epinal (30 km). D'une superficie de 1.260 ha, elle fait partie d'un vaste massif d'environ 7.500 ha qui comprend diverses forêts communales, domaniales ou particulières.

C'est une forêt de plaine ; l'altitude y est comprise entre 290 m et 350 m.

● Géologie et géomorphologie

La forêt comprend deux parties fondamentalement différentes.

La partie Est, environ le quart en surface, repose sur le Muschelkalk supérieur ou Lettenkhole, sorte de terme de passage avec le Keuper, constitué par des marnes très argileuses, de teinte « olive » le plus souvent, mais parfois brunes. La pente générale y est assez forte (4 %), orientée vers l'Est. Elle est en outre profondément entaillée par de nombreuses ravines (les « gouttes »). Une couche de limon recouvre le tout, assez épaisse (30-40 cm) vers le sommet de la forêt, très mince (10-15 cm) sur les pentes.

La partie Ouest de la forêt, la plus étendue, repose sur ce que la carte géologique (1835, révisée 1911) appelle « Alluvions », sans les décrire de façon précise. Un inventaire phytogéologique mené précédemment (Aussenac, Becker, 1968) a permis d'émettre des hypothèses sur leur nature et leur origine. En profondeur (à partir de 30-40 cm), elles sont toujours limono-argileuses fines, avec quelques gros cailloux roulés, presque toujours fortement marmorisées. La couche superficielle est limoneuse, vraisemblablement d'origine éolienne. La pente générale (orientée vers l'Ouest) est beaucoup plus faible (1,2 %) ; il s'agit en fait d'un vaste plateau, où, compte tenu de la nature du substrat, les conditions de drainage sont très difficiles.

● Climat

Le climat peut être qualifié de semi-continental. La pluviométrie annuelle « normale » (période 1901-1930) est de 730 mm (poste de Charmes), avec deux maxima, juin-juillet (influence continentale) et octobre (influence atlantique).

La température annuelle moyenne est de 9,3° C (à Mirecourt, localité proche de même altitude), avec un maximum en juillet (18,6° C) et un minimum en janvier (0,1° C).

Nous pouvons ajouter quelques chiffres extraits des observations que nous avons été amenés à faire en forêt même, entre 1966 et 1971 :

- Pluviométrie moyenne annuelle : 898 mm.
- Extrêmes de température : minimum de - 24,9° C (13 janvier 68) ; maximum de 33,0° C (30 juin 68).
- Gelées tardives fréquentes : - 1,0° C (le 19 mai 67) ; - 4,0° C (le 19 mai 68) ; - 1,0° C (le 27 mai 69) ; - 1,0° C (le 24 mai 70).

● Historique rapide

Forêt communale, la forêt de Charmes s'est vue appliquer au cours des temps, et plus précisément ces cent dernières années, des aménagements qui ont été un compromis entre le souci de suivre les règles d'une sylviculture **a priori** plus satisfaisante, et les préoccupations financières de la commune propriétaire.

En 1869, l'aménagiste constatait la pauvreté et la mauvaise composition des massifs, qu'il imputait au mode de traitement antérieur, le taillis-sous-futaie ; celui-ci aurait favorisé, chez les réserves, la substitution des essences secondaires du taillis (Charme, Bouleau, Tremble, Frêne...) aux essences considérées d'élite (Chêne essentiellement, et Hêtre). Il réussit alors à faire adopter par la commune la « conversion » en futaie pleine, qui, conformément à la doctrine admise à l'époque, devait être acquise au cours d'une révolution transitoire de 120 ans : une période de 30 ans pour chacune des 4 affectations créées.

En fait, dès 1882, le service forestier constate que cette période de conversion de 30 ans est trop courte. Les coupes de régénération, trop brutales, entraînent un envahissement par des espèces herbacées sociales et une insuffisance de semis. Par ailleurs, la commune est peu favorable à ce nouvel aménagement qui trouble les habitudes locales. Aussi, après avoir été révisé en 1882, pour, en principe, allonger la durée de la conversion, celui-ci fut abandonné dès 1887 et le taillis-sous-futaie rétabli sur la totalité de la forêt.

Cette tentative préconisée il y a un siècle ayant avorté, la situation n'est allée qu'en s'aggravant, posant un sérieux problème aux gestionnaires actuels. Aujourd'hui, il n'est plus possible de différer davantage la mise en œuvre de mesures salutaires, et l'un des buts essentiels du présent travail était d'améliorer la connaissance des bases écologiques, indispensable à leur conception.

● Principaux types de stations

Ce paragraphe synthétise les résultats obtenus lors de l'« inventaire phyto-écologique » mené en 1966 (Aussenac, Becker, 1968).

Sur Muschelkalk

Une espèce, l'Eglantier (*Rosa canina*), s'est avérée très fidèle à la présence de ce substrat (calcaire actif à moins de 0,80 m). De nombreuses autres espèces, calcicoles ou neutrophiles, pourraient être citées ; parmi les plus aisées à reconnaître, citons : le Troène, le Poirier sauvage, l'Erable champêtre, le Cornouiller sanguin, le Prunellier, le Fusain, l'Aubépine, l'Alisier torminal, la Pulmonaire, la Primevère élevée, etc.

On peut y distinguer quatre types de stations, d'inégale importance :

– **la Hêtraie sur le plateau « acidifié »**. Au niveau de la ligne de partage des eaux, la couche de limon recouvrant le Muschelkalk est plus importante que sur le reste du flanc Est du massif : une nette acidification a pu se produire dans les horizons supérieurs des sols, du type « sol lessivé à pseudogley » à mull acide. Parallèlement le Hêtre devient, exceptionnellement sur le massif, l'essence dominante, voire exclusive.

Ce type de station, satisfaisant en général, couvre environ 50 ha, soit 4 % du massif. Les espèces les plus caractéristiques (en plus du Hêtre lui-même...) en sont : pour les faciès très hydromorphes, la Molinie le Mélampyre, divers Agrostis, parfois le Crin végétal (*Carex brizoïdes*) ; pour les faciès les plus sains, la Luzule blanchâtre, le Polytric, le Chèvrefeuille, le Millet diffus, la Fougère femelle.

– **les pentes légères**. La forêt est à base de Chêne, avec une proportion non négligeable de Hêtre ; elle est de qualité très moyenne. Les sols sont du type « lessivés à pseudogley », passant à « pélosol-pseudogley » ; l'horizon argileux est en moyenne à 25 cm ; l'humus du type mull acide à mull mésotrophe.

Ce type représente environ 100 ha, soit 8 % de la forêt. Les espèces suivantes forment un peu la « toile de fond » de la végétation sur Muschelkalk, avec celles citées en début de paragraphe, et n'ont de valeur indicatrice réelle qu'en l'absence d'autres groupes de plantes bien caractérisées : Pâturin des bois (*Poa chaixii*), Ronce, Canche cespiteuse, Lierre, *Carex polyrrhiza*, *Lathyrus macrorhizus*.

– **le flanc des vallons**. La forêt est très médiocre, à réserves rares et rabougries (à port de « pommiers ») ; le Chêne y est souvent remplacé par des fruitiers divers (Alisier torminal, Poirier, Pommier) ou l'Erable champêtre. Le taillis est une « souille » composée surtout de « morts-bois » calcicoles.

Les sols sont du type « pélosol-pseudogley », caractérisé par une mince couche de limon (10-15 cm) sur un horizon très argileux, rapidement carbonaté (35 à 70 cm). L'humus est un mull calcique.

Ce type, certainement le plus défavorable, car son amélioration semble bien problématique, couvre environ 100 ha, 8 % de la forêt.

La végétation est caractérisée par la grande importance de la souille calcicole, à laquelle on peut ajouter le Dactyle, le Brachypode des bois et *Carex glauca*.

– **les bas de pente et le fond des vallons**. La forêt redevient de meilleure qualité (Chêne, quelques Hêtres, Frêne...). Les sols ont été enrichis en limon par colluvionnement et l'horizon très argileux est plus profond : ils s'apparentent à nouveau aux sols à pseudogley et parfois

même aux sols bruns forestiers ; l'humus est le plus souvent un mull eutrophe. Localement l'Aune glutineux prend une certaine importance.

Ce type couvre environ 50 ha, 4 % du massif. Les espèces indicatrices sont nombreuses ; nous citerons : le Sceau de Salomon, la Benoîte, la Primevère, la Cardamine, le Gouet (*Arum maculatum*), la Pulmonaire, la Stellaire, le Carex des bois ; pour les faciès les plus riches chimiquement : la Ficaire, le Lierre terrestre, la Reine des prés, le Cerisier Putiet, la Grande Berce, la Parisette, etc.

Sur « Alluvions »

– **le flanc des vallons.** La forêt est en général dans un état satisfaisant. Les réserves, où domine toujours le Chêne, comportent en outre un peu de Hêtre disséminé, de Frêne, d'Erable sycomore. Le taillis (Charme très dominant, Chêne, Hêtre, Noisetier, Frêne...) est en bon état. Les sols sont en général des sols lessivés à pseudogley ; mais le niveau supérieur de l'horizon B₀ est à plus de 40 cm ; l'humus est un mull acide.

Ce type, couvrant environ 130 ha (11 %) peut être caractérisé par les espèces suivantes : Sycomore, Frêne, Stellaire, Violette, Fraisier sauvage, Raiponce, Muguet, une mousse (*Atrichum undulatum*).

– **le fond des vallons.** Le peuplement ligneux est satisfaisant. Les réserves comportent les mêmes essences que le type précédent, avec, par places, une importance particulière de l'Aune glutineux, alors accompagné abondamment de Cerisier Putiet (*Prunus padus*). Les sols sont des sols bruns forestiers, à mull méso-à eutrophe.

Ce type de station ne couvre guère plus de 20 ha (moins de 2 % du massif) ; les espèces intéressantes à observer sont : l'Oxalis, le Merisier, le Lamier jaune, le Gaillard des bois, la Primevère, le Lierre terrestre, la Grande Berce, *Mnium undulatum* (une mousse), *Galeopsis tetrahit*.

– **le plateau.** Ce sont les zones situées sur le plateau légèrement incliné vers l'Ouest, que nous avons eu le plus de mal à caractériser sur le plan phyto-écologique. Or elles couvrent près de 800 ha – les deux tiers de la forêt – et c'est là que l'on trouve les faciès les plus dégradés sur le plan sylvicole, avec envahissement fréquent d'espèces herbacées sociales.

En effet, la première phase de l'étude n'avait pas permis de mettre en évidence une hétérogénéité écologique convaincante face à celle, flagrante, de la végétation (ligneuse et herbacée). Les sols, en particulier, avaient du être tous rangés dans la catégorie des sols lessivés à pseudogley, avec un horizon B₀, plancher supposé des nappes perchées temporaires, apparaissant à une profondeur assez constante (– 30 cm en moyenne) ; ceci aurait pu laisser penser que les conditions d'hydromorphie étaient partout assez uniformes. Des études stationnelles plus approfondies ont alors été entreprises dans cette vaste zone pour tenter d'élucider le problème. Ce sont elles qui nous ont permis d'aboutir aux résultats et conclusions les plus intéressantes.

ÉTUDE ÉCOLOGIQUE DES STATIONS DE PLATEAU - PRINCIPAUX RÉSULTATS

● Choix des placettes d'étude

Ces études stationnelles ont été menées dans 29 placettes se rattachant à cinq types de stations. Faute de critères écologiques préétablis, ces placettes ont été choisies en fonction, d'une part de l'état de dégradation du couvert ligneux, d'autre part et surtout de l'importance particulière prise par l'une des cinq espèces qui, tantôt l'une, tantôt l'autre, marquent le plus la physionomie du sous-bois, à savoir :

- la Molinie (*Molinia coerulea*) ; elle forme souvent des tapis denses, quasi monospécifiques ; le peuplement, surtout le taillis, est très dégradé (figure n° 1).
- le Crin végétal (*Carex brizoïdes*) ; cette espèce doit son nom à l'usage que l'on en faisait localement. Elle prend fréquemment aussi le même aspect en tapis continu très dense (figure n° 2).
- la Canche cespiteuse (*Deschampsia coespitosa*)
- la Luzule blanchâtre (*Luzula albida*) (figure n° 3)
- le Paturin des bois (*Poa chaixi*) (figure n° 4)



Figure n° 1 : Station très dégradée à Molinia, en été

Figure n° 2 : Station dégradée à Carex ou "Crin végétal" (*Cerex brizoides*), en été

Photos BECKER



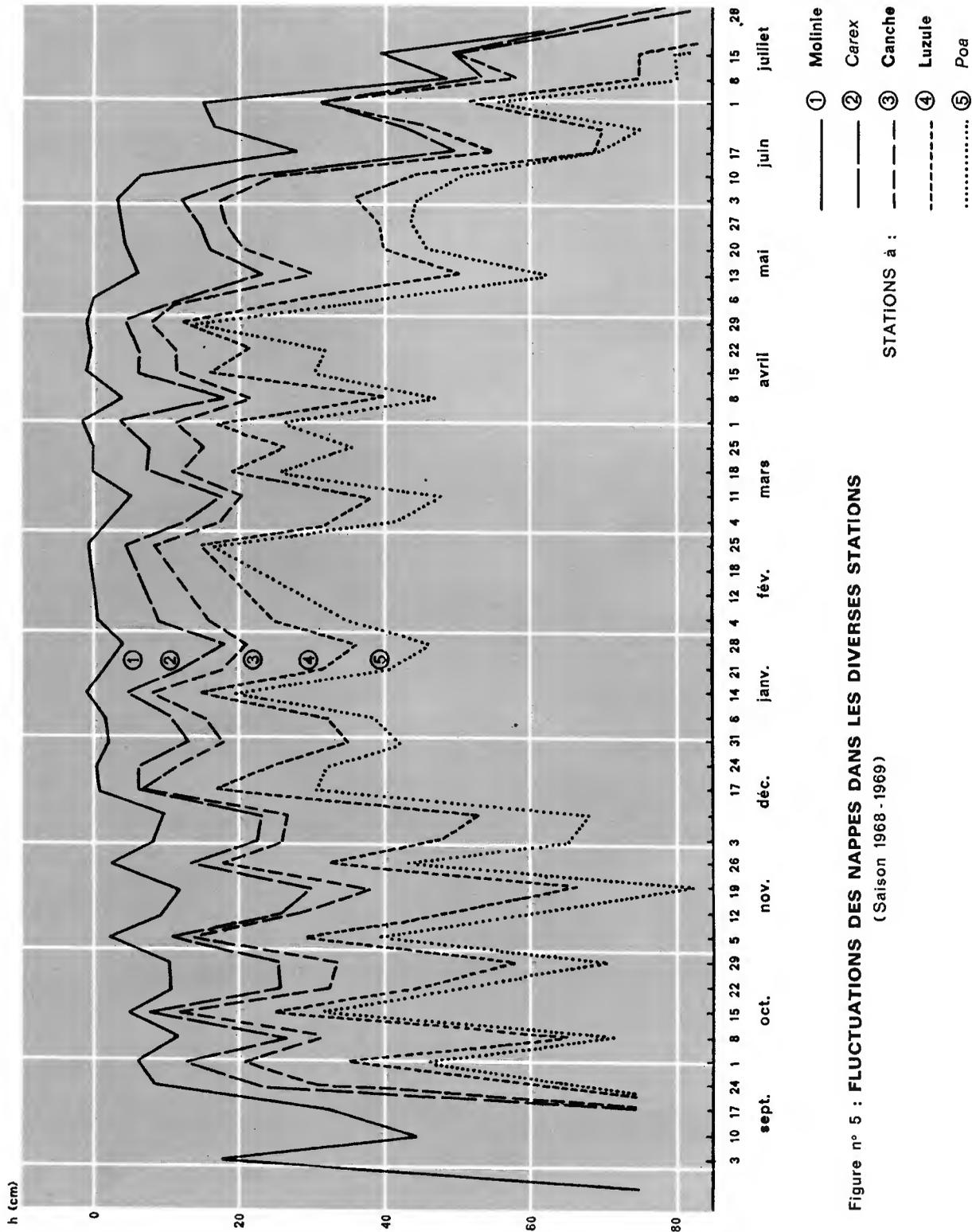


Figure n° 5 : FLUCTUATIONS DES NAPPES DANS LES DIVERSES STATIONS
(Saison 1968 - 1969)



Figure n° 3 : Station en bon état à *Luzule blanchâtre*. Noter l'aspect de futaie que prend naturellement la forêt; le Hêtre est très dominant



Figure n° 4 : Station en bon état à *Paturin des bois* (*Poa chaixi*). Taillis-sous-futaie typique, à Chêne dominant
Photos BECKER

● Le régime hydrique des sols

Les nappes temporaires

Dans toutes les placettes, les nappes perchées temporaires ont été suivies, à l'aide de tubes piézométriques, de façon hebdomadaire pendant plusieurs années. Elles ont permis de discriminer de façon extrêmement nette les divers types de stations (figure n° 5). Le tableau n° 1 résume l'essentiel des résultats concernant la période du 17 décembre 1968 au 10 juin 1969, particulièrement démonstrative (le niveau du sol est pris comme origine).

Tableau n° 1 **Données concernant le niveau des nappes** (17 déc. 1968 au 10 juin 1969)

Type de station	Hauteur maximum (cm)	Hauteur minimum (cm)	Hauteurs moyennes (cm)	$ \Delta h $ moy. (cm)
Molinie	+ 2	- 7	- 1,8	2,8
Carex	- 4	- 23	- 11,2	6,6
Canche cespiteuse	- 7	- 30	- 15,7	6,1
Luzule	- 12	- 50	- 28,9	11,5
Paturin	- 13	- 62	- 37,1	12,3

($|\Delta h|$ moy. = moyenne des amplitudes hebdomadaires de la fluctuation des nappes)

Les stations à *Luzule* et à *Paturin* apparaissent nettement moins hydromorphes que les autres types. Entre le type à *Molinie* et l'ensemble des types à *Carex* et à *Canche*, les différences peuvent paraître faibles en valeur absolue; en fait, sur le plan biologique, les quelque 10 à 15 cm d'écart observés entre les valeurs « hauteurs moyennes » peuvent être capitaux pour la vie du peuplement forestier.

L'humidité des sols en été

Il arrive fréquemment que les sols à pseudogley, très humides et asphyxiants en hiver (et printemps), deviennent au contraire très secs en été, ce qui accentue d'autant leur caractère hautement défavorable. Leur degré d'humidité a donc également été suivi en période sans nappes, à l'aide de sondes hygrométriques (méthode Bouyoucos, 1940).

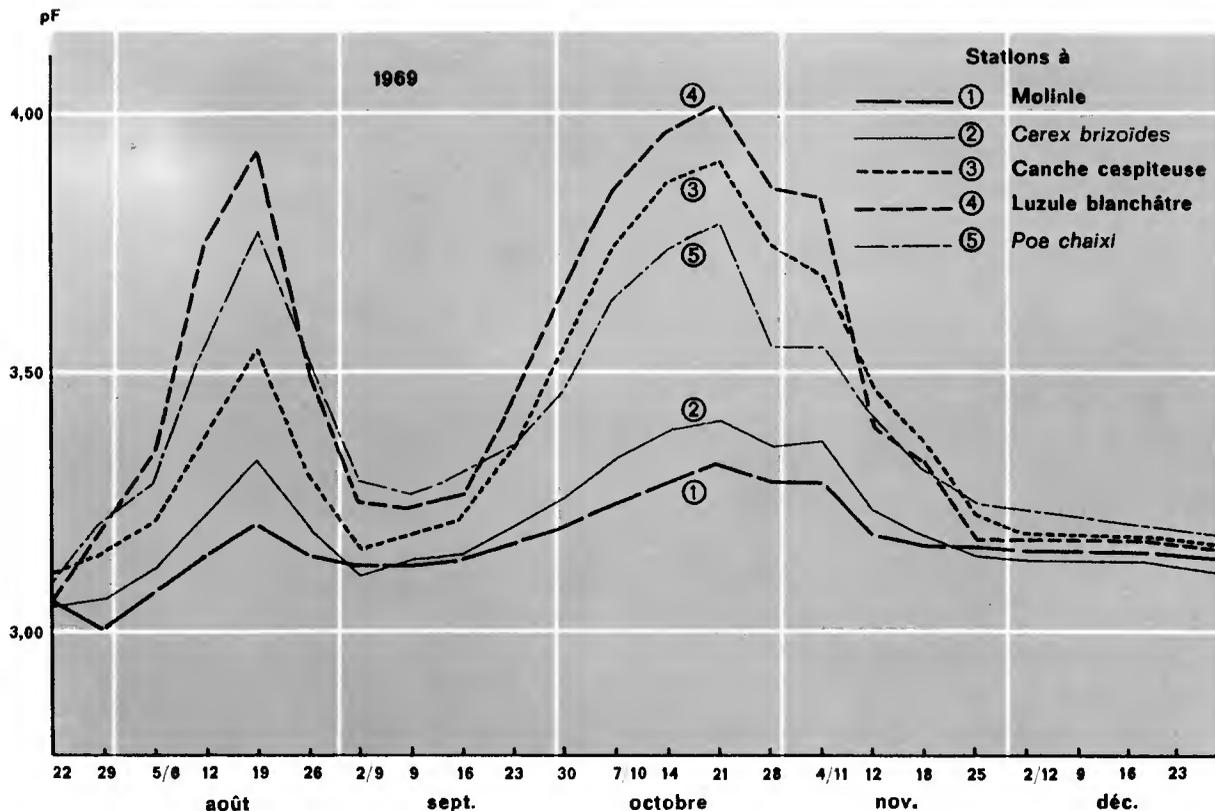


Figure n° 6 : Evolution des pF du sol, à - 25 cm

Là encore, les résultats se sont avérés à la fois très nets et fort intéressants (figure n° 6). Les sols des stations à Molinie et à Carex – les plus engorgés en hiver – demeurent de très loin les plus humides en été. A - 40 cm, les vagues de sécheresse les plus importantes y sont même pratiquement passées inaperçues, infirmant ainsi l'hypothèse de départ.

Dans les sols à Luzule et à Paturin, au contraire, l'effet de la sécheresse est très marqué ; à - 15 cm, le point de flétrissement permanent a même été presque atteint.

Les sols à Canche se singularisent. De très engorgés en hiver, ils comptent parmi les plus secs en été ; cette constatation, ainsi que, du reste, toutes celles exposées brièvement dans le présent paragraphe, ont trouvé leur explication.

Les causes écologiques des régimes hydriques observés

Pratiquement constante sur l'ensemble de nos placettes (- 30 cm environ), la profondeur d'apparition de l'horizon B₉ ne saurait donc être déterminante.

On pourrait alors envisager des aptitudes au drainage naturel différentes selon les stations. Des mesures et des calculs ont été effectués, qui montrent que la capacité de drainage est sensiblement la même dans la plupart des stations ; cette explication ne peut donc être retenue. Seules les stations à Canche cespiteuse font exception : elles sont caractérisées par une aptitude au drainage plus faible, en raison de la proximité des argiles du Muschelkalk.

Cependant, à aptitude égale au drainage naturel profond, des sols peuvent être plus ou moins exposés à l'engorgement selon le tassement des horizons de surface. De fait, les mesures faites (mesures de porosité) ont révélé de nettes différences interstationnelles ; par ordre croissant de tassement : Paturin < Luzule < Canche ≈ Carex ≈ Molinie. Elles contribuent de façon sensible à expliquer les écarts observés dans la vitesse de remontée des nappes ; mais elles sont insuffisantes à elles seules, et, de toutes façons, ne peuvent expliquer les différences d'assèchement observées en été.

En fait, l'étude complète a montré que la solution réside essentiellement dans les différences interstationnelles de microclimat, induites par les variations de structure du couvert forestier. Deux phénomènes entrent en jeu : l'interception des pluies par le couvert forestier d'une part, l'évapotranspiration des peuplements d'autre part.

Nous appuyant sur des mesures personnelles et sur certains résultats obtenus par Aussenac (1968, et d'autres non encore publiés), nous pouvons estimer à environ 300 mm par an (40 % de la pluviosité moyenne...) le surplus d'eau disponible dans les stations très dégradées (type « Molinie »), par rapport aux stations à couvert ligneux complet (type « Paturin »), pour réhumecter le sol et alimenter les nappes. Ceci suffit amplement à l'explication des régimes hydriques en été et contribue de façon décisive à celle des niveaux d'engorgement en hiver et au printemps.

LES PROCESSUS NATURELS DE DÉGRADATION

Sur la vaste zone de plateau, la dégradation du peuplement ligneux n'est pas, au moins à l'origine, la conséquence de l'hydromorphie, mais sa cause première. En effet, les différences de macroporosité elles-mêmes mises en évidence ne sont que la conséquence de la dégradation de la structure des sols, due à l'ouverture du peuplement et à l'hydromorphie débutante ; elles ne font qu'exacerber encore cette dernière. C'est dire combien l'influence humaine a dû être déterminante dans le déclenchement et l'entretien de ces processus dans des milieux fragiles par nature et en équilibre instable.

Chaque exploitation abusive, chaque coupe du taillis, entraînent une remontée immédiate et très importante des nappes. Sur les sols les plus riches, la reconstitution du peuplement peut être assez rapide pour stopper le processus régressif. Sur d'autres, prennent pied des espèces à caractère social affirmé (Molinie, Carex), qui, peu à peu, constituent un obstacle grandissant à la régénération des essences ligneuses. La forêt n'a plus le temps de se refermer entre chaque coupe, et l'engorgement devient permanent et de plus en plus accusé.

Une fois bien engagé, le phénomène ne peut que s'accélérer : l'humus se transforme et s'acidifie ; l'activité biologique diminue, provoquant une dégradation de la structure des horizons superficiels, qui perdent de leur porosité, nouvelle cause d'accentuation de l'engorgement.

L'horizon A₂₀ s'éclaircit, conséquence de l'entraînement du fer sous l'influence de l'hydromorphie. Seul l'horizon B₉ profond (« fragipan ») conserve le même aspect (traînes blanchâtres verticales sinueuses sur fond ocre), qui est – ceci a été démontré (Duchaufour et al, 1971) – une relique souvent trompeuse d'une pédogénèse beaucoup plus ancienne, sans rapport avec les phénomènes évoqués ici (voir figure n° 7).



Figure n° 7 : Un exemple de profil observé en forêt de Charmes. Ici station à Molinie, pseudogley podzologique à hydromor. L'horizon profond, le "fragipan", conserve le même aspect dans tous les autres types de stations

Photo BECKER

La figure n° 8 résume les hypothèses qui ont pu être émises sur l'évolution des stations (végétation et sol) par hydromorphie, selon la nature initiale du substrat.

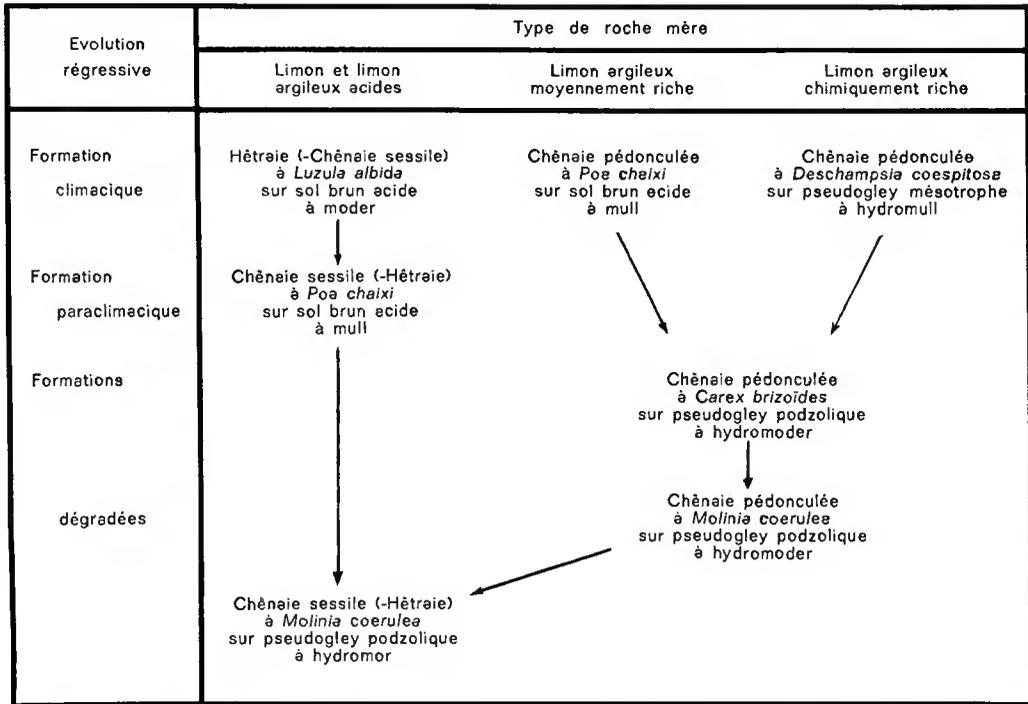


Figure n° 8 : Les divers processus d'évolution régressive des stations

ÉTUDE SYLVICOLE DES STATIONS DE PLATEAU

Chacune des 29 placettes a fait l'objet d'un levé précis, avec la position exacte de toutes les réserves, sur la plupart desquelles (une dizaine par placette environ) ont été faites une série de mesures, dont les résultats sont évoqués dans le présent paragraphe.

● Répartition des essences ligneuses « nobles »

Le tableau n° 2 fournit les pourcentages observés dans les divers types de station.

Tableau n° 2 Répartition des essences ligneuses « nobles »

Stations à	Chêne sessile	Chêne pédonculé	Hêtre
Molinie	61,5 %	28,9 %	9,6 %
Carex	1,0 %	98,8 %	0,2 %
Canche cespiteuse	5,0 %	95,0 %	0,0 %
Luzule blanchâtre	38,3 %	2,0 %	59,7 %
Paturin des bois	15,1 %	56,8 %	28,1 %

● Structure des peuplements

Densité des réserves

Le critère qui a été adopté pour traduire la densité des réserves, dans une placette donnée, est celui de la moyenne des distances moyennes des 3 arbres les plus proches de chacune d'elles (quelle que soit l'essence, et même s'ils sont en dehors de la placette proprement dite). Les résultats obtenus sont les suivants :

Stations à Molinie	6,49 m
Stations à Carex	8,04 m
Stations à Canche	8,15 m
Stations à Luzule	7,18 m
Stations à Paturin	7,89 m

Deux types s'éloignent sensiblement de la moyenne de 8 m, qui semble correspondre à un taillis-sous-futaie typique :

– les stations à Molinie : les réserves y apparaissent plus denses ; mais, signalons-le tout de suite, elles sont aussi beaucoup plus chétives, bien que d'âge moyen égal ; elles comprennent d'autre part une forte proportion d'essences secondaires (Charme, Bouleau...) Ces stations sont en net déséquilibre par rapport au reste de la forêt.

– les stations à Luzule : les réserves y sont aussi plus denses. Mais l'explication est dans ce cas toute autre ; la valeur obtenue traduit de façon quantitative l'impression ressentie sur le terrain, dans ces stations à Hêtre dominant, qu'elles prenaient une « allure » de futaie, malgré l'aménagement en vigueur.

Densité du taillis

L'appréciation (visuelle) du recouvrement total de la strate arbustive fournit les moyennes suivantes :

Stations à Molinie	5,9 %
Stations à Carex	31,0 %
Stations à Canche	90,0 %
Stations à Luzule	33,2 %
Stations à Paturin	62,7 %

Mieux encore que les précédents, ces chiffres révèlent l'état des peuplements, et l'avenir de la forêt si aucune mesure n'était prise.

Le taillis et les brins de semis sont pratiquement nuls dans les stations à Molinie ; les réserves actuelles risquent donc de ne plus avoir de remplaçantes.

La situation n'est guère moins alarmante dans les stations à Carex : si le peuplement arborescent est encore acceptable, la médiocrité du taillis est très préoccupante, et les brins y font défaut.

Les stations à Canche cespiteuse apparaissent en excellent état pour un taillis-sous-futaie. Les brins issus de semis y abondent.

La faible valeur observée dans les stations à Luzule traduit, là encore, leur nette tendance à la futaie.

Dans la plupart des stations à Paturin, on peut également déceler une prédisposition à l'évolution vers la futaie ; le taillis y est moins dense que dans les stations à Canche, et, surtout, on y trouve presque toujours du Hêtre, même lorsque celui-ci est absent en strate arborescente ; le Chêne, au contraire, fait totalement défaut dans le taillis (bien que toujours fortement représenté dans les réserves).

● Contribution à l'étude dendrologique du Chêne sessile et du Chêne pédonculé

Au cours de l'inventaire phyto-écologique de la forêt, nous avons fréquemment rencontré de réelles difficultés pour identifier l'espèce de Chêne présente dans les relevés. Les fructifications étaient absentes, ou invisibles, et les caractères morphologiques classiques des feuilles souvent intermédiaires entre ceux du sessile et ceux du pédonculé.

Les glandées satisfaisantes sont en général rares en Lorraine (tous les 15 à 20 ans...) Par chance, la glandée partielle de 1969 a été suffisante à Charmes pour nous permettre d'établir

sans ambiguïté la répartition des deux espèces dans nos 29 placettes. Nous avons de plus profité de cette occasion pour apporter une modeste contribution à leur étude morphologique comparée, dans ce massif où elles coexistent en mélange parfois intime. Les caractères étudiés ont concerné d'une part les fructifications, d'autre part les feuilles.

Les résultats de cette étude connexe ayant déjà fait l'objet d'une communication (*Bulletin de la Société botanique de France*, 119, 3-4, 1972), nous ne ferons que résumer les principaux résultats.

Ceux-ci montrent le manque effectif de solidité des critères morphologiques classiques de différenciation relatifs aux feuilles, en particulier la forme du limbe, la présence d'oreillettes, la longueur du pétiole. Les nombreuses mesures et observations effectuées, tant sur les feuilles que sur les pédoncules floraux, révèlent l'existence de formes de passage entre les deux espèces, évoquant ainsi la possibilité d'« introgression » du Chêne Sessile dans les populations de Pédonculé.

En fin de compte, dans les cas douteux où les deux essences existent en mélange pied à pied, et en l'absence de fructifications, il est prudent d'appuyer l'identification d'un individu sur l'examen d'une dizaine environ de feuilles récoltées à proximité immédiate du tronc ; de plus, aucun critère n'étant à lui seul décisif dans tous les cas, on a intérêt à observer l'ensemble des caractères qui se sont avérés statistiquement intéressants :

Chêne pédonculé : présence quasi systématique d'oreillettes ; pétiole de 3 à 12 mm ; limbe relativement peu découpé (8 à 12 lobes).

Chêne sessile : notable proportion de feuilles dépourvues d'oreillettes (la moitié en moyenne) ; pétiole de 12 à 21 mm ; limbe relativement plus découpé (11 à 15 lobes).

● La fertilité des diverses stations

Les critères de productivité en taillis-sous-futaie

Les taillis-sous-futaie ont fait l'objet d'un certain nombre d'études importantes (Perrin H., 1939, 1946 ; de Lempis F., 1949, 1951 ; Tanasescu N., 1939). Mais, à notre connaissance, aucune étude dendrométrique approfondie n'a jamais été menée pour tenter de prévoir la productivité des stations ; les tables de production, en particulier, font totalement défaut. Cette désaffection est très probablement due au fait que, depuis plusieurs décennies, le traitement en taillis-sous-futaie est considéré comme périmé et condamné à disparaître. Ceci est vraisemblable dans une majorité de cas, mais les taillis-sous-futaie couvrent encore de nos jours des surfaces considérables (30 % de la France forestière), et l'on est actuellement totalement démuné de critères vraiment solides pour apprécier la productivité de ces forêts. Il nous semble indispensable que soit comblée cette lacune importante, ne serait-ce que pour pouvoir estimer la production de ces massifs, une fois convertis en futaie ou enrésinés...

Faute de disposer de critères de productivité préétablis, nous avons donc tenté d'utiliser un certain nombre de mesures dendrométriques classiques, comme indices de cette productivité, dans l'espoir de pouvoir au moins classer nos types de stations les uns par rapport aux autres. Nous avons tout naturellement pensé, d'une part à l'accroissement moyen annuel sur le rayon des réserves au cours des 30 dernières années, d'autre part à leur hauteur, en tentant de tenir compte de leur âge ; la valeur de 30 ans a été choisie pour tenir compte de l'influence possible de l'âge du taillis sur leur croissance et pouvoir comparer des mesures faites dans des parcelles différentes ; elle correspond à la durée de la révolution de ce taillis.

En ce qui concerne la hauteur moyenne des arbres dominants (ici les réserves), on sait que ce critère discrimine très bien, à âge égal, les classes de fertilité dans le cas de traitement en futaie. En régime de taillis-sous-futaie, il nous semble que – mais nous ne sommes pas en mesure de le vérifier objectivement – à âge égal, sur des stations d'égale fertilité, une réserve doit être moins haute qu'un arbre de futaie. D'autre part, il nous paraît vraisemblable que l'effet de la qualité de la station sur la hauteur des réserves a toutes chances d'être amorti par rapport à ce que l'on observe en futaie. L'influence de l'homme est en effet beaucoup plus forte en taillis-sous-futaie que dans les autres modes de traitement, ce qui tend à uniformiser la structure des peuplements.

Les résultats obtenus

Accroissement moyen annuel sur le rayon. Les résultats sont consignés dans le tableau n° 3. Les mesures ont été faites sur des carottes prélevées à la tarière de Pressler dans chacune

des réserves numérotées. Chaque arbre a fait l'objet de deux sondages diamétralement opposés, à 1,30 m au dessus du sol.

Tableau n° 3 **Accroissement moyen annuel sur la rayon (en mm)**

Stations à	Chêne	Hêtre
Molinie	1.31	1.86
Carex	1.55	
Canche	1.63	
Luzule	1.62	2.69
Paturin	1.54	2.80
Moyenne	1.51	2.58

Le Chêne : La faiblesse générale de ces chiffres, en premier lieu, ne manque pas de frapper. La forêt, dans son ensemble, n'est pas très productive. Les stations à Molinie s'avèrent bien les plus défavorables ; les différences observées avec les autres stations sont statistiquement significatives. Les stations à Canche et à Luzule apparaissent les plus intéressantes.

Le Hêtre : Il est absent des stations à Carex et à Canche. Il n'a donc été permis de comparer que les trois autres types. Il présente des performances très supérieures à celles du Chêne (près du double), même dans les stations qui vont se confirmer être les plus défavorables. Une fois de plus, les stations à Molinie sont, de très loin, les plus médiocres. La différence Luzule-Paturin n'est pas statistiquement significative.

Age et hauteur des réserves. On sait qu'à partir d'un certain âge (130 à 150 ans pour le Chêne et le Hêtre), les arbres, s'ils continuent à croître en diamètre, ne poussent pratiquement plus en hauteur. En futaie, il est aujourd'hui bien établi que cette hauteur maximum atteinte est en corrélation étroite avec la potentialité production de la station. Nous espérons qu'il en est de même en taillis-sous-futaie, mais nous ne pourrions traduire ces hauteurs en volume de bois produit.

Il est donc nécessaire, pour tirer parti des mesures de hauteurs que l'on fait, soit d'être sûr que tous les arbres ont dépassé l'âge de 140 ans, soit de pouvoir apprécier leur âge avec suffisamment de précision pour envisager une correction.

C'est cette appréciation que nous avons tentée, par le biais de nos mesures d'accroissement sur le rayon et de circonférence. Sauf exception, en effet, les carottes prélevées n'accédaient pas au cœur des arbres. Pour ce faire, nous avons dû supposer que leur rythme de croissance était sensiblement le même tout au long de leur vie. Ceci serait certainement abusif en futaie, mais ne doit pas être loin d'être vrai en taillis-sous-futaie, où, très vite, toutes les réserves acquièrent leur environnement définitif (aux fluctuations périodiques du taillis près). Si C est la circonférence à 1,30 m et a l'accroissement sur le rayon au cours des 30 dernières années, l'âge N d'une réserve est :

$$N = \frac{C \cdot 30}{2 \pi \cdot a}$$

La hauteur de chacune des réserves numérotées a été mesurée au dendromètre Blume-Leiss.

Résultats concernant le Chêne : nous avons calculé la moyenne des hauteurs des réserves ayant plus de 140 ans, et obtenu les valeurs suivantes :

Stations à Molinie	21,38 m	(25 arbres)
Stations à Carex	23,21 m	(33 arbres)
Stations à Canche	24,80 m	(26 arbres)
Stations à Luzule	24,75 m	(18 arbres)
Stations à Paturin	24,02 m	(25 arbres)

On retrouve sensiblement le même classement qu'en utilisant le critère « accroissement moyen annuel », et, cette fois, les résultats sont statistiquement encore plus significatifs et mettent nettement en évidence trois classes de fertilité correspondant à trois catégories de stations : Molinie (21,4 m) ; Carex (23,2 m) ; Canche, Luzule et Paturin (24,5 m en moyenne).

Les chiffres exposés concernent le Chêne au sens large, sans distinction d'espèces. La comparaison des deux espèces sur l'ensemble des stations n'aurait en effet guère de sens, puisque leur répartition correspond à des territoires écologiques différents.

Il est, par contre, possible d'envisager une comparaison, sur le plan de la potentialité production du Chêne sessile et du Chêne pédonculé, dans les stations où les deux essences sont représentées dans des proportions appréciables, à savoir dans les stations à Molinie et à Paturin.

Stations à Molinie	}	Chêne sessile (68 %)	22,42 m
		(âge >140 ans)	
Stations à Paturin	}	Chêne pédonculé (32 %)	20,33 m
		Chêne sessile (21 %)	25,72 m
		(âge >140 ans)	
		Chêne pédonculé (79 %)	23,81 m

Dans ces stations, la bonne comme la médiocre, le Chêne sessile l'emporte donc très nettement sur le Pédonculé. Ce résultat méritera d'être confirmé et précisé par ailleurs à l'aide d'études plus complètes, afin de tester sa valeur générale ; mais il constitue dès à présent un élément d'information d'un intérêt certain.

Résultats concernant le Hêtre : les calculs effectués ont montré une étonnante jeunesse du Hêtre. En moyenne, les réserves observées sont presque moitié moins âgées que celle du Chêne (92 ans contre 171 ans), alors que, par contre, les diamètres moyens sont pratiquement identiques (Chêne 49,4 cm, Hêtre 48,7 cm).

Aucune des réserves de Hêtre, pratiquement, n'a atteint l'âge de 130 ans, et les graphiques que nous avons construits montrent nettement que leur croissance en hauteur n'est pas terminée.

Si, pour comparer entre elles seulement les stations comprenant du Hêtre, nous faisons les moyennes des hauteurs d'arbres de plus de 90 ans, nous obtenons les valeurs suivantes :

Stations à Molinie	22,20 m	(5 arbres)
Stations à Luzule	28,28 m	(24 arbres)
Stations à Paturin	26,18 m	(15 arbres)

Malgré le peu de points relatifs aux stations à Molinie, celles-ci apparaissent cependant, une fois de plus, très nettement plus défavorables que les autres. Le léger avantage des stations à Luzule sur celle à Paturin, qui apparaissait dans le cas du Chêne, se confirme de façon plus nette dans le cas du Hêtre. Peut-être cette différence est-elle, d'ailleurs, essentiellement due à la structure de futaie – nous l'avons signalé – que prend la Hêtraie dans ces stations.

Pour envisager, de façon un peu valable, une comparaison avec les chiffres concernant le Chêne, il est nécessaire d'extrapoler, à vue, les courbes moyennes de croissance au-delà de 140 ans. Les chiffres de 26 m pour les stations à Molinie, de 32 m pour la Luzule et de 29 m pour le Paturin peuvent alors être raisonnablement avancés.

Ils confirment, de façon éclatante, s'il en était besoin, les performances très supérieures du Hêtre par rapport au Chêne, dans toutes les stations où les deux essences coexistent. A diamètre égal (49 cm), le Chêne a 162 ans et 23,5 m de haut, et le Hêtre 92 ans et 26,2 m de haut...

On ne manquera pas, par ailleurs, de s'interroger sur les raisons de l'étonnante jeunesse du Hêtre dans cette forêt. On peut imaginer deux explications à ce phénomène :

– Pendant des siècles, le Chêne a été considéré comme la seule essence noble, et a fait l'objet d'une nette sélection, alors que le Hêtre était, souvent, vigoureusement pourchassé (Plaisance, 1950). De plus, le traitement en taillis-sous-futaie par lui-même semble bien avoir défavorisé cette essence par rapport au Chêne. Cette volonté délibérée a cessé depuis un siècle environ, et il est fort possible que l'on assiste actuellement, de façon naturelle, à une sorte de retour aux conditions initiales, plus proches du « climax ». Cette explication est très vraisemblable. Si elle est exacte, la situation actuelle est donc transitoire.

– Le phénomène observé, cependant, est d'une telle netteté que celle-ci en devient troublante. Et l'on est en droit de se demander si les forestiers qui ont eu à gérer successivement ce massif depuis le début du retour en force du Hêtre, n'ont pas sous-estimé les potentialités de cette essence, les assimilant plus ou moins consciemment à celles du Chêne. En taillis-sous-futaie, en effet, les réserves sont d'âges très variables, et non connus. Contrairement à ce qui se passe en régime de futaie, où chaque parcelle a un âge relativement bien précisé, les arbres – les réserves – sont donc prélevés en fonction du diamètre atteint. Si les valeurs adoptées pour le Chêne ont été étendues au Hêtre (ce que peut laisser penser l'identité des diamètres moyens chez les deux essences), la situation actuelle peut également s'expliquer aisément. Elle serait alors stable, et le resterait si aucun

changement du diamètre d'exploitabilité n'était décidé pour le Hêtre. Sur le plan sylvicole, ceci serait regrettable, car ces arbres continueraient d'être exploités en pleine croissance, alors qu'ils pourraient fournir des gros bois fort appréciés.

Il est fort probable d'ailleurs, que ces deux explications ont contribué, conjointement, à l'instauration de l'état de fait observé aujourd'hui.

Une autre conclusion s'impose à l'issue des deux derniers paragraphes. Comme en régime de futaie, la hauteur maximum atteinte par les arbres adultes – ici les réserves – se révèle un excellent critère pour discriminer les classes de fertilité (sur le plan de la production). Ce résultat s'est d'ailleurs depuis trouvé confirmé par une étude récente dans les taillis-sous-futaie sur plateau calcaire du Massif de Haye, en Meurthe-et-Moselle (Le Tacon, Nys, 1970).

● Etude sommaire de la qualité des bois

Les carottes prélevées dans les réserves en vue de l'étude des accroissements moyens annuels ont également fait l'objet de mesures de densité (grâce à l'aide aimable de la Station de Recherches sur la Qualité des Bois du C.N.R.F.) On sait en effet que la densité est en étroite corrélation avec les principales caractéristiques mécaniques du bois.

Tableau n° 4 Densité du bois (en g/dm³)

Station à	Chêne	Hêtre
Molinie	509	547
Carex	488	
Canche	480	
Luzule	505	540
Paturin	479	526

Résultats concernant le Chêne

Les tests statistiques qui ont porté sur les moyennes observées dans le tableau n° 4 permettent de définir deux groupes de stations significativement différentes : les stations à Paturin, Canche et Carex (densité moyenne de 483 g/dm³), dont les bois seraient plus tendres – donc, en principe, plus appréciés – que ceux des stations à Luzule et à Molinie (densité moyenne de 507 g/dm³).

Constatons que si, à ce point de vue encore, les stations à Molinie sont les moins favorables, les stations à Carex, par contre, si elles comptent parmi les moins intéressantes sur le plan de la production-volume, ne subissent pas de dépréciation quant à la qualité des bois produits.

Etant donné que les proportions de Chêne sessile et de Chêne pédonculé sont différentes selon les types de stations, on pourrait imaginer que l'essence joue un rôle primordial dans l'explication des résultats ci-dessus, qui seraient alors biaisés.

C'est pourquoi nous avons repris certains calculs, en distinguant les deux espèces, dans les stations où elles sont présentes l'une et l'autre en proportion suffisante pour tester statistiquement les moyennes.

	Sessile	Pédonculé
Stations à Molinie (bois « durs »)	512	508
Stations à Paturin (bois « tendres »)	479	479

La différence observée n'est pas significative. Seule la station joue donc un rôle dans la qualité des produits obtenus. Nous rejoignons en cela l'opinion de J. Venet (1962) : « Au point de vue de l'aspect, aussi bien que des propriétés physiques, mécaniques et technologiques du bois, l'influence de la station et du traitement est souvent beaucoup plus grande, d'ailleurs, que celle de l'essence ».

Résultats concernant le Hêtre

Aux stations manquantes près (le Hêtre y est absent), on retrouve le même classement que pour le Chêne (voir tableau n° 4), c'est-à-dire que les bois des stations à Paturin sont significativement plus tendres que ceux des stations à Molinie et à Luzule (pour lesquels l'écart n'est pas significatif : densité moyenne = 541 g/dm³).

MESURES ENVISAGEABLES POUR L'ASSAINISSEMENT ET L'AMÉLIORATION DU MASSIF

● Les essences à favoriser - Leurs stations

Comme essences productives, nous n'envisagerons, volontairement, que celles croissant spontanément dans le massif de Charmes. Mais cela ne signifie pas que nous préconisons leur utilisation de façon systématique sur l'ensemble du massif. Il appartient au gestionnaire de tenir compte, d'une part des éléments d'information que notre étude aura pu lui apporter, d'autre part aussi du contexte socio-économique, pour décider de l'avenir des diverses stations (maintien du système actuel, adoption de certaines de nos suggestions, enrésinement, etc.)

Du point de vue du mode de traitement, on ne peut que préconiser de revenir aux conseils de l'aménagiste de 1869, c'est-à-dire la conversion en futaie pleine sur l'ensemble du massif ; le taillis-sous-futaie, en effet, s'est avéré particulièrement mal adapté, dans la grande majorité des cas, au substrat. Naturellement, selon l'état actuel des peuplements, cette conversion sera plus ou moins longue et difficile à obtenir.

Facteurs écologiques affectant la qualité des bois (critère de densité) : dans la gamme des milieux étudiés, il apparaît, tant pour le Chêne que pour le Hêtre, qu'elle est pratiquement indépendante des caractéristiques hydriques des stations ; les analyses chimiques que nous avons faites sur les sols, montrent qu'elle varie par contre en fonction de la richesse minérale du substrat.

La productivité en volume : elle réagit nettement à l'alimentation en eau et à l'hydromorphie et, secondairement, à l'alimentation minérale (cas des stations à Canche en particulier, beaucoup plus riche sur le plan chimique du fait de la proximité du Muschelkalk). Son amélioration a donc comme préalable l'assainissement du massif.

Emploi du Hêtre

Nous avons vu que la productivité du Hêtre était très supérieure à celle du Chêne, et ce, dans tous les types de stations où il a été trouvé, y compris les plus hydromorphes. Ses qualités technologiques étant, par ailleurs, aux dires des utilisateurs, satisfaisantes, on ne peut qu'encourager l'actuel gestionnaire du massif dans son intention de le favoriser au maximum.

Il devrait pouvoir devenir l'essence dominante dans toutes les stations actuellement caractérisées par la Luzule, le Paturin et même la Molinie. Ce retour en force du Hêtre sera très facile dans les stations à Luzule, où il est déjà très abondant en strate arborescente. Dans les stations à Paturin, l'opération sera plus longue, mais facile ; en effet, le Hêtre y est « latent », sous forme de réserves éparses, et, nous l'avons déjà remarqué, de jeunes arbustes présents pratiquement partout. Dans les stations à Molinie, la situation est plus complexe et le retour du Hêtre ne pourra être que l'aboutissement d'un long processus, que nous évoquerons ci-après. Le Chêne n'est d'ailleurs guère plus favorisé, étant donné l'état du sous-bois.

Soulignons encore que cette évolution sera largement facilitée, de façon naturelle, par la mise en place de la conversion en futaie ; celle-ci, en effet, favorisera les essences d'ombre (Hêtre) au détriment des essences de lumière (Chêne).

Emploi du Chêne

Observations sur l'écologie respective du Sessile et du Pédonculé : nous avons vu que la répartition des deux essences, qui coexistent en forêt de Charmes, dépend de façon étroite des types de stations. L'étude détaillée de ces stations a permis d'apporter quelques précisions intéressantes sur leurs caractéristiques écologiques.

Nous sommes en particulier amenés à remettre en cause une opinion couramment admise concernant le comportement respectif des deux espèces vis-à-vis du facteur alimentation en eau. Le Chêne pédonculé, en effet, est considéré comme nettement plus hygrophile que le Sessile, qui exigerait des sols bien drainés. Il semble qu'il n'en soit rien, le Sessile semblant même plus hygrotolérant que le Pédonculé. En fait, il apparaît que la richesse minérale du sol, beaucoup plus que la teneur en eau – à condition toutefois que celle-ci ne pèche pas par défaut – discrimine les deux essences ; le Pédonculé – caractéristique d'ailleurs classique – s'avère plus exigeant que le Sessile.

Dans les stations où coexistent les deux espèces, nous avons par ailleurs observé que les performances du Chêne sessile (critère de hauteur maximum) sont nettement supérieures à celles du Pédonculé. La qualité du bois est la même, et n'est fonction que de la station.

Utilisation du Chêne pédonculé : il devrait demeurer l'essence principale dans les stations caractérisées actuellement par la Canche cespiteuse ou le Carex. On aurait d'ailleurs également intérêt à y maintenir, ou à y obtenir, l'installation d'une certaine proportion de tiges d'essences secondaires telles que le Frêne, l'Erable sycomore, le Merisier.

Utilisation du Chêne sessile : il sera utilisé en complément du Hêtre dans tous les autres types de stations : à Luzule, à Paturin, à Molinie. Dans la plupart, il prédomine d'ailleurs déjà sur le Pédonculé, auquel il sera préféré en raison de sa productivité supérieure (à qualité égale).

● Assainissement du massif et lutte contre les espèces sociales

Pour guider l'intervention du gestionnaire, la répartition des espèces sociales telles que la Molinie, le Carex, est importante à considérer, pour deux raisons :

- elles caractérisent des stations extrêmement défavorables sur le plan de l'hydromorphie et serviront à l'établissement d'un plan d'assainissement du massif,
- elles constituent en elles-mêmes, dans beaucoup de stations, un obstacle très réel à la régénération, par un haut pouvoir de concurrence vis-à-vis des semis.

Tout en gardant présent à l'esprit ce double aspect, deux types d'actions peuvent être envisagés, les unes à court terme, les autres à long terme.

Assainissement du massif

Il s'agit d'intervenir pour diminuer la hauteur et la durée des nappes perchées temporaires.

Les observations effectuées montrent qu'un moyen très sûr réside dans le rétablissement d'un couvert forestier **complet**, les sols des stations actuellement les plus hydromorphes n'étant pas intrinsèquement plus défavorables que ceux des stations mieux drainées (cas des stations à Canche mis à part).

Ce sera une opération de longue haleine. Il est nécessaire de s'abstenir de toute opération sylvicole pendant plusieurs dizaines d'années. Dans les stations moins dégradées, on préconisera un vieillissement du taillis, ou, pour le moins, un balivage intensif. Dans les plus médiocres, on laissera s'installer peu à peu les ligneux « secondaires », héliophiles et hygrotolérants, tels que Bourdaine, Bouleau pubescent, Bouleau verruqueux, Saule Marsault, Tremble ; leur couvert fera peu à peu régresser les espèces herbacées sociales. Conjointement l'évapotranspiration globale des stations ira en se relevant (par uniformisation croissante de la structure du peuplement végétal) et l'hydromorphie s'en trouvera peu à peu réduite.

Parallèlement, pour accélérer initialement le processus, on peut imaginer de recourir au **drainage artificiel**, dans les stations les plus hydromorphes.

Avant nos observations, il y avait lieu d'hésiter à utiliser le drainage, remède qui risquait d'être pire que le mal. En effet, en règle générale, les sols à pseudogley, engorgés en saison humide, sont classiquement considérés comme extrêmement secs en été ; l'excès d'eau prélevé en saison humide par un éventuel drainage n'aurait donc fait qu'accroître le déficit hydrique en période estivale. En fait, au moins pour le type de substrat étudié, nos mesures ont prouvé le contraire. Les stations les plus engorgées en hiver et au printemps demeurent les plus humides le restant de l'année, même pendant les périodes de sécheresse extrême. On dispose donc d'une marge de sécurité importante pour l'évaluation des quantités d'eau à éliminer par drainage en phase humide.

Etant donnée la texture limono-argileuse des sols, la portée efficace d'un fossé est malheureusement assez faible. En dehors des fossés collecteurs principaux, le « chevelu » devra donc être constitué de fossés peu profonds, mais très nombreux et rapprochés.

Naturellement, l'établissement du plan de ce réseau est grandement facilité par la répartition des espèces étudiées et leur abondance relative. Remarquons à ce propos, que le seuil le plus critique, du point de vue biologique, se situe, non pas entre les conditions caractérisées par la Molinie et le Carex et celles des autres espèces, mais entre les conditions correspondant à la Molinie et celles des autres espèces. « L'effort du drainage » dans les stations à Molinie devra donc être bien supérieur à celui des stations à Carex.

Ce réseau de drainage est actuellement en cours d'installation en forêt de Charmes.

La différence observée n'est pas significative. Seule la station joue donc un rôle dans la qualité des produits obtenus. Nous rejoignons en cela l'opinion de J. Venet (1962) : « Au point de vue de l'aspect, aussi bien que des propriétés physiques, mécaniques et technologiques du bois, l'influence de la station et du traitement est souvent beaucoup plus grande, d'ailleurs, que celle de l'essence ».

Lutte contre la Molinie et le Carex

La Molinie : Nous avons mis en évidence, par voie expérimentale (voir l'étude complète), que la Molinie est une espèce **hygrotolérante**, beaucoup plus qu'une hygrophile. Il en résulte qu'il ne faut pas espérer qu'un drainage, en lui-même, sera d'une aide directe quelconque pour la faire régresser.

Nous avons vu, par contre, qu'elle a un caractère sciafuge très affirmé. On peut donc avoir la certitude, mais à long terme, de la voir disparaître au fur et à mesure que s'opérera la lente reconquête des vides évoqués dans le paragraphe précédent.

Si l'on désire redresser rapidement la situation – par exemple avant d'installer une plantation – il faudra avoir recours aux herbicides. Mais, dans ce cas, il est impératif d'associer le drainage au traitement chimique ; sinon la suppression du couvert herbacé, par diminution brutale et importante de l'évapotranspiration, ne ferait qu'exacerber l'hydromorphie.

Le Carex : Le caractère sciafuge, chez le Carex, est beaucoup moins accentué que chez la Molinie. Si l'espoir de le faire disparaître avec la reconstitution du couvert ligneux demeure, l'échéance en serait certainement encore plus lointaine.

Par ailleurs, nous avons établi que cette espèce était plus nettement une hygrophile, au sens strict. Toutefois, même en établissant, par voie de drainage, un régime de nappes du type «Paturin» – ce qui représenterait un effort très coûteux –, nos expérimentations ont montré que la régression du Carex ne serait que très lente.

La lutte chimique peut donc également être envisagée dans certains cas. Comme précédemment, il sera indispensable de prévoir le drainage simultané des zones traitées. Des essais sont envisagés par le Laboratoire des Phytocides du C.N.R.F.

CONCLUSION

Sur le plan pratique, cette étude montre la grande fragilité des milieux forestiers sur sols peu perméables. Leur pérennité n'apparaît liée qu'au maintien d'un couvert de structure aussi homogène que possible, dans lequel les prélèvements doivent être très progressifs. Le taillis-sous-futaie, en dehors de tout aspect d'ordre économique, est donc le traitement le plus défavorable. Tout cataclysme naturel, toute exploitation abusive risquent de faire basculer beaucoup de stations vers une lande humide plus ou moins stable ; l'évolution inverse ne peut en tout cas qu'être très longue, ou ne se faire qu'au prix d'interventions coûteuses, pouvant parfois peut-être apparaître peu compatibles avec la productivité potentielle de certaines stations.

Sur un plan plus général, nous espérons avoir convaincu le lecteur, s'il en était besoin, de l'intérêt des études de stations comme préalable à tout aménagement ou révision d'aménagement, surtout dans les milieux de gestion délicate. Il est en outre montré une fois de plus la nécessité de concevoir de telles études sur un plan écologique très large, en y intégrant étroitement le sol, le climat (et microclimat) et la végétation, élément synthétique dont l'intérêt pratique apparaît ici encore considérable.

Michel BECKER
Ingénieur du G.R.E.F.
Chargé de recherches
à l'I.N.R.A.

14, rue Girardet
54042 NANCY CEDEX

BIBLIOGRAPHIE

- AUSSENAC (G.), BECKER (M.). – Ecologie d'un massif sur sols hydromorphes : la forêt de Charmes (Vosges). Contribution à la mise au point d'une méthode d'étude dynamique du milieu forestier. *Annales des sciences forestières*, vol. 25, n° 4, 1968, pp. 291-332.
- AUSSENAC (G.). – Aperçu du rôle de la forêt dans l'économie de l'eau. *Revue forestière française*, n° 6, 1970, pp. 603-618.
- BECKER (M.). – Etude des relations sol-végétation, en conditions d'hydromorphie, dans une forêt de la plaine lorraine. – Thèse doctorat d'Etat, Université de Nancy, 1971, 225 p., 1 carte.
- BECKER (M.). – Quelques observations morphologiques chez le chêne sessile et chez le chêne pédonculé. *Bulletin de la Société botanique de France*, vol. 119, n° 3-4, 1972 (sous presse).
- DUCHAUFOR (Ph.). – L'évolution des sols. Essai sur la dynamique des profils. – Paris, Masson, 1968. – 94 p.
- DUCHAUFOR (Ph.). – Le problème du climax et l'évolution des sols. *Oecologia plantarum*, tome 1, n° 2, 1966, pp. 165-174.
- DUCHAUFOR (Ph.), BECKER (M.), HETIER (J.M.), LE TACON (F.). – Note sur la pédogénèse des sols lessivés à pseudogley sur limons anciens des Basses-Vosges et de Lorraine. – Colloque sur les sols hydromorphes. Stuttgart, 6-10 septembre 1971. – 8 p.
- DUCHAUFOR (Ph.), BONNEAU (M.), DEBAZAC (E.), PARDÉ (J.). – Types de forêt et aménagement : la forêt de la Contrôlerie en Argonne. *Annales de l'Ecole nationale des Eaux et Forêts*, tome XVIII, fasc. 1, 1961, pp. 1-44.
- DUCHAUFOR (Ph.), PARDÉ (J.), JACAMON (M.), DEBAZAC (E.). – Un exemple d'utilisation pratique de la cartographie des stations : la forêt du Ban d'Etival (Vosges). *Revue forestière française*, n° 10, 1958, pp. 597-630.
- GARDINER (A.S.). – Pedunculate and sessile oak. A review of the hybrid controversy. *Forestry*, vol. 43, n° 2, 1970, pp. 151-160.
- GAUSSEN (H.). – Utilisation des plantes sociales pour établir les conditions du milieu. *Comptes-rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France*, n° 12, 1949, pp. 547-548.
- GUINIER (Ph.). – Qu'est-ce que le chêne ? *Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté*, tome XXV, 1950, pp. 553-589.
- GUINIER (Ph.). – Le milieu édaphique et la composition floristique des forêts. – Société botanique de France, 1^{er} colloque. Paris, 13 janvier 1959. – pp. 114-120.
- LACHAUSSEE (E.). – Les sols sous la dominance de l'eau et de la forêt. *Revue forestière française*, n° 5, 1950, pp. 246-273.
- LAFOUGE (R.). – Le taillis-sous-futaie et ses problèmes. Améliorations et transformation. – Nancy, Ecole nationale des Eaux et Forêts, 1964. – 51 p.
- LEMPS (F. de). – A propos de la régénération du Chêne dans les taillis-sous-futaie de la vallée de la Saône. *Revue forestière française*, n° 10, 1949, pp. 314-323.
- LEMPS (F. de). – Volume critique, plan de balivage et composition normale dans les taillis-sous-futaie. *Revue forestière française*, n° 9, 1951, pp. 552-572.
- LE TACON (F.), NYS (C.). – Les sols du massif de Haye et leur influence sur le comportement des réserves de Hêtre en taillis-sous-futaie. *Revue forestière française*, n° 5, 1970, pp. 544-552.
- LEVY (G.). – Premiers résultats d'étude comparée de la nappe temporaire des pseudogleys sous résineux et sous feuillus. *Annales des sciences forestières*, vol. 26, n° 1, 1969, pp. 65-79.
- PERRIN (H.). – Sur l'accroissement des chênes de taillis-sous-futaie. *Revue des Eaux et Forêts*, n° 4, 1939, pp. 293-305.
- PERRIN (H.). – Etudes statistiques sur les taillis-sous-futaie. *Annales de l'Ecole nationale des Eaux et Forêts*, tome X, fasc. 1, 1946, pp. 1-102.
- POLGE (H.), KELLER (R.). – Première appréciation de la qualité du bois en forêt par utilisation d'un torsiomètre. *Annales des sciences forestières*, vol. 27, n° 2, 1970, pp. 197-223.
- PLAISANCE (G.). – La chasse au Hêtre dans le passé. *Revue forestière française*, n° 9, 1950, pp. 458-461.
- PLAISANCE (G.). – Les sols à marbrure dans la forêt de Chauv. *Annales des sciences forestières*, tome XXII, n° 4, 1965, pp. 437-680.
- TANASESCU (N.). – Contribution à l'étude botanique et forestière des taillis-sous-futaie. – Nancy, Société d'impressions typographiques, 1939.
- VENET (J.). – Tournées relatives au Chêne (Chêne rouvre et Chêne pédonculé). – Nancy, Ecole nationale des Eaux et Forêts, 1962.