



Types de Forêt et Aménagement : La Forêt de la Contrôlerie en Argonne

Philippe Duchaufour, Maurice Bonneau, Eugène-Francis Debazac, Jean Pardé

► To cite this version:

Philippe Duchaufour, Maurice Bonneau, Eugène-Francis Debazac, Jean Pardé. Types de Forêt et Aménagement : La Forêt de la Contrôlerie en Argonne. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences Forestières, 1961, 18 (1), pp.1-44. <hal-03483765>

HAL Id: hal-03483765

<https://hal.science/hal-03483765v1>

Submitted on 16 Dec 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.



HAL Authorization

**TYPES DE FORÊT ET AMÉNAGEMENT :
LA FORÊT DE LA CONTROLERIE
EN ARGONNE**

PAR

Ph. DUCHAUFOUR

Conservateur des Eaux et Forêts

M. BONNEAU, E.-F. DEBAZAC et J. PARDÉ

Ingénieurs des Eaux et Forêts

Station de Recherches et Expériences forestières
de Nancy



Photographie aérienne de la forêt de la Contrôlerie

A la pointe nord-est, la localité des Islettes.

Sur la droite, au milieu des prés, la route nationale Paris-Verdun-Metz et la voie ferrée.

L'alignement nord-sud de prairies, à gauche, marque la vallée de la Biesme, avec le village de FUTEAU.

GENERALITES SUR LA FORET

I. — Présentation de la forêt. But de cette étude

La forêt de la Contrôlerie, objet de cette étude, appartient à l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts. Elle est située à 100 km environ à vol d'oiseau au Nord-Ouest de Nancy, au centre de l'Argonne, ce massif boisé qui, d'un seul tenant ou presque, couvre sur 40 000 ha le plateau s'élevant entre les vallées de l'Aire et de l'Aisne, de part et d'autre de la route nationale n° 3 Paris-Metz, trente kilomètres avant Verdun (fig. 1).

Les quelque 580 ha en cause ici étaient propriété particulière depuis qu'en 1853 le duc d'Anjou avait vendu cette ancienne forêt royale.

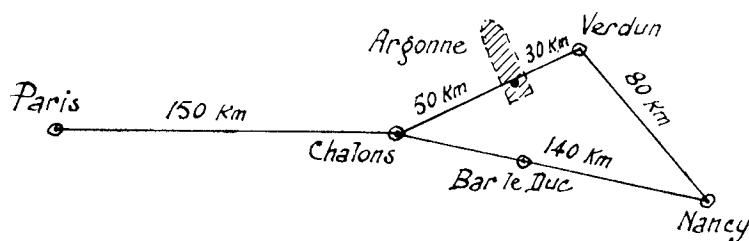


FIG. 1.

Fort malmené entre 1918 et 1930, privé de la quasi totalité de ses réserves par des exploitations abusives, ce taillis-sous-futaie classique de l'Argonne (Chênes et hêtres dans la réserve, Charme et feuillus divers dans le taillis) fut acheté en 1930 par l'Ecole de Nancy qui n'y entreprit tout d'abord que des exploitations prudentes et conservatrices pour lui permettre de se reconstituer.

Il s'agit maintenant de le transformer en une forêt moderne et fortement productrice. Les bases du nouvel aménagement à mettre sur pied ont été étudiées par une équipe constituée par quatre Ingénieurs de la Station de Recherches, aidée par une promotion d'Elèves de l'Ecole (133^e) qui a prêté son concours pour le travail de cartographie.

La présente étude a pour but de faire connaître les principaux résultats de leurs travaux.

II. — Le relief

La forêt de la Contrôlerie est située entre les courbes de niveau 200 m et 280 m, immédiatement au sud de la localité des Islettes et forme massif unique (voir la photo aérienne et le plan). Ses arbres couvrent aussi bien le plateau d'Argonne, dominant de 80 à 100 mètres la vallée de la Biesme, que les vallons s'enfonçant en direction de la grande sommière rectiligne de la « Haute chevauchée » comme autant de doigts de gant : en fin de compte, le relief est beaucoup plus tourmenté qu'on pourrait le croire ! Qui parcourt la forêt n'en doute pas en fin de journée !

III. — Le climat

Bien que située à la périphérie du Bassin Parisien, l'Argonne subit l'influence de sa topographie, de son relief à brusques écarts d'altitude, de son aspect montagneux, et les influences maritimes de la région parisienne y sont moins marquées que les influences continentales, voire montagnardes.

a) *Les précipitations.* Alors qu'elles oscillent autour de 700 mm dans les plaines voisines, elles peuvent monter dans l'Argonne à quelque 850-900 mm annuels, et c'est le chiffre qu'il convient de retenir pour la forêt qui nous intéresse.

(*Sainte-Menehould* en bordure Ouest de l'Argonne, 161 m d'altitude, 762 mm d'eau ; *Waly*, en bordure Sud-Est, 220 m d'altitude, 704 mm ; au contraire, en Argonne même, la butte de *Monfaucon* reçoit 904 mm, et des observations récentes faites sur les plateaux boisés de *Clermont* et *Beaulieu*, semblent indiquer l'existence « d'épicentres » de 950 à 1 000 mm).

Les précipitations tombent en moyenne en 170 jours. Elles sont plus abondantes à la fin du printemps et surtout à l'automne qu'aux autres époques de l'année. Il existe souvent une période sèche au début du printemps.

Il y a certainement une bonne quarantaine de jours de brouillard par an, et une vingtaine de jours de neige.

b) *La température.* La température moyenne annuelle ne dépasse pas 9°. Elle est donc inférieure de 2° environ à celle de la région parisienne, inférieure également à celle de Verdun (10°1) et Bar-le-Duc (10°2).

Les hivers peuvent être relativement rigoureux, et accusent un abaissement de 5° au-dessous de la température moyenne hivernale de Paris. Le nombre de jours de gelée est de 75 à 80 sur le plateau.

Le retard de la foliaison sur le centre du Bassin Parisien est de près d'une quinzaine de jours.

Ainsi, cette forêt d'Argonne constitue un véritable bastion avancé vers l'Ouest des influences continentales. A elles se mêlent aussi des influences montagnardes très nettes. On verra, à propos de l'étude de la végétation, l'importance des espèces montagnardes de la flore. Cependant, nous citerons deux petits indices significatifs:

1) L'airelle rouge, *Vaccinium vitis-idaea*, si commune dans les Vosges, existe en une petite station de la forêt de la Contrôlerie.

2) Le Pic noir, ce splendide oiseau assez rare et localisé dans nos montagnes des Pyrénées à l'Ardennes, existe également dans tout le massif de l'Argonne; l'un de nous a eu récemment le plaisir de le voir en action au centre du massif qui nous intéresse ici.

GEOLOGIE - PEDOLOGIE

I. — Les roches-mères

La roche-mère qui domine et affleure sur presque toute la surface de la forêt est la *Gaize* : cette roche, finement gréseuse, se rencontre, en place, sur les zones en relief et les croupes plus ou moins érodées ; elle se retrouve sous forme d'un colluvium plus ou moins remanié au bas des pentes. Le manteau de *limons* qui recouvrait, semble-t-il, les surfaces horizontales (il s'observe très bien plus au sud) a presque partout été éliminé par l'érosion : il n'en subsiste qu'un lambeau de faible étendue, parcelle 46 ; ce phénomène semble lié à la faible largeur des plateaux, qui vont en se rétrécissant vers le nord, entre les deux vallées confluentes de la Biesme et du Beauchamp : l'érosion a déblayé entièrement la couverture limoneuse.

Le Gault, argileux, plus riche en calcium, représente le niveau inférieur qui n'affleure que le long de ces deux vallées : à l'ouest (vallée de la Biesme et vallons adjacents), il est, en forêt, nettement recouvert par le colluvium venant du remaniement de la gaize et des limons entraînés. Par contre, le long de la bordure est, ces dépôts de couverture, siliceux et acides, sont nettement plus minces, de sorte que le gault est facilement atteint par les racines des arbres : par son imperméabilité, il freine l'infiltration des eaux et constitue le substratum de la nappe des types de forêts les plus hydromorphes (Aunaie). En outre, il donne lieu à une « remontée biologique » des bases, par l'intermédiaire des racines des arbres, de la litière et de l'humus : elles saturer plus ou moins complètement l'acidité des horizons supérieurs, dans ces zones très mal drainées.

La Gaize est donc la roche-mère, de beaucoup la plus importante : elle a été étudiée par plusieurs géologues et bien décrite dans la thèse de LAURENT (11) : c'est un grès très fin, de couleur grisâtre ou blanchâtre, remarquable par l'abondance de silice colloïdale. Sa porosité fine, qui est élevée, permet le maintien de réserves d'eau assez élevées, même dans des sols superficiels et peu évolués : cette propriété importante peut expliquer le maintien du Charme, d'ordinaire assez exigeant en eau, sur le plateau, dans des zones actuellement dépourvues d'un niveau de limons.

Les propriétés chimiques de la gaize se caractérisent par sa très grande pauvreté en certains éléments, tels que les oxydes de fer et d'aluminium, et en cations tels que le calcium (0,30 m. val. pour 100 g. dans les horizons C en voie d'altération); elles expliquent son comportement dans les processus de pédogénèse: la gaize est *très peu altérable au point de vue chimique*, elle ne libère que de faibles quantités d'argile et d'oxydes de fer; les sols ont tendance à rester « jeunes », peu évolués, même en station horizontale; en outre, ils sont toujours peu colorés, en raison de leur pauvreté en oxyde de fer; pour cette raison, on ne trouve nulle part de « sols bruns forestiers » authentiques, car les composés argile-humus-oxydes de fer, qui caractérisent ces sols et les colorent en brun, ne peuvent prendre naissance.

Mais si les sols de gaize n'évoluent que lentement sous l'influence des humus biologiquement actifs (Mull), ils sont par contre sensibles par leur acidité même, leur manque de bases, à la podzolisation sous l'influence des humus bruts ou Mor: la petite quantité de fer et d'alumine qu'ils contiennent est alors rapidement complexée et solubilisée par les composés organiques solubles libérés par ces Mor: c'est là l'origine des podzols typiques qu'on observe, sur les faibles pentes exposées au sud.

II. —Description et propriétés des types de sols

Des degrés d'évolution différents, aussi bien que l'affleurement de plusieurs roches-mères, entraînent la présence de sols très divers, qu'on peut rattacher à sept types principaux, qui sont décrits ci-après. L'analyse d'un sol de chaque type est donnée dans le tableau I et les profils sont schématiquement représentés fig. 2.

A. GLEY A HYDROMULL EUTROPIE

Profil type (parcelle 23) (analyse au tableau I).

- 0 à -15 cm: A₁ — Hydromull noir à structure grumeleuse. Grande abondance de racines.
- 15 à -50 cm: A/G — beige à taches rouille. Argileux. Structure massive et cohérente. Racines encore abondantes.
- 50 et au-dessous: G — gris-vert. Argileux à structure fondue, très cohérente. Peu de racines.

La présence d'une nappe d'eau permanente proche de la surface est caractéristique et entraîne la présence de l'horizon G, constamment gorgé d'eau et entièrement réduit. L'horizon A/G à taches d'hydrate ferrique, représente la zone d'oscillation de la nappe. L'alternance de phases d'engorgement par l'eau et de phases plus aérées entraîne une forte humification de la matière organique, qui

TABLEAU I

Caractères analytiques des principaux types de sols.

Types de sols et horizons	Texture %			Mat. org.		Propriétés chimiques					
	Arg.	Lim.	Sab.	M. O. %	C/N	pH	S (1)	Ca (1)	P ₂ O ₅ o/oo	Fer libre%	
A. GLEY A HYDROMULL (Plle 23)	A ₁	35,6	40,9	4,4	12,5	13,3	6,0	38,4	36,0	0,11	0,54
	A/G	55,8	32,8	3,5	1,2	9,9	6,5	-	-	0,02	0,81
	G	-	-	-	-	-	7,4	-	-	5,51	0,68
B. SOL LESSIVÉ A PSEUDOGLEY (Plle 10)	A ₁	29,2	56,7	5,9	4,0	12,6	5,1	19,1	16,8	0,05	0,47
	B _g	43,5	46,7	3,4	1,4	12,0	5,0	27,9	24,7	0,01	0,72
C. SOL LESSIVÉ SURLIMON (Plle 46)	A ₁	15,9	63,6	13,9	3,8	18,5	4,5	2,43	1,82	0,02	0,58
	A ₂	9,7	70,2	15,4	1,7	-	4,5	0,97	0,71	0,02	0,49
	B _g	28,7	53,4	14,6	0,5	-	4,6	2,76	1,77	0,02	1,08
D. SOL PEU ÉVOLUÉ A MULL (Plle 49)	A ₁	10,2	34,2	43,2	8,3	17,1	4,3	2,07	0,74	0,04	0,13
	C	6,0	40,0	50,6	1,2	23,0	4,0	0,53	0,35	0,003	0,17
E. SOL PEU PODZOLIQUE A MODER (Plle 49)	A ₀ A ₁	-	-	-	22,1	22,6	3,9	3,43	1,89	0,06	-
	A ₂	5,7	47,2	42,5	1,9	27,8	3,7	0,46	0,28	0,01	0,05
	B ₁	8,6	44,9	44,9	2,7	-	4,0	0,49	0,29	0,03	0,47
	B ₂	10,6	41,0	45,9	1,3	-	4,0	0,50	0,28	0,02	0,55
F. PODZOL A MOR (Plle 48)	A ₀	-	-	-	42,1	23,9	4,5	13,3	9,45	0,21	-
	A ₁	7,4	36,3	47,1	4,9	23,8	3,9	2,1	0,86	0,06	0,10
	A ₂	6,0	34,6	57,7	0,9	-	3,7	1,8	1,26	0,03	0,17
	B ₁	19,5	30,2	40,9	5,9	26,2	3,9	3,4	1,67	0,29	1,19
	B ₂	-	-	-	7,3	26,5	4,3	-	0,65	0,15	2,84

S: somme des bases échangeables.

(1) en milliéquivalents pour 100 g.

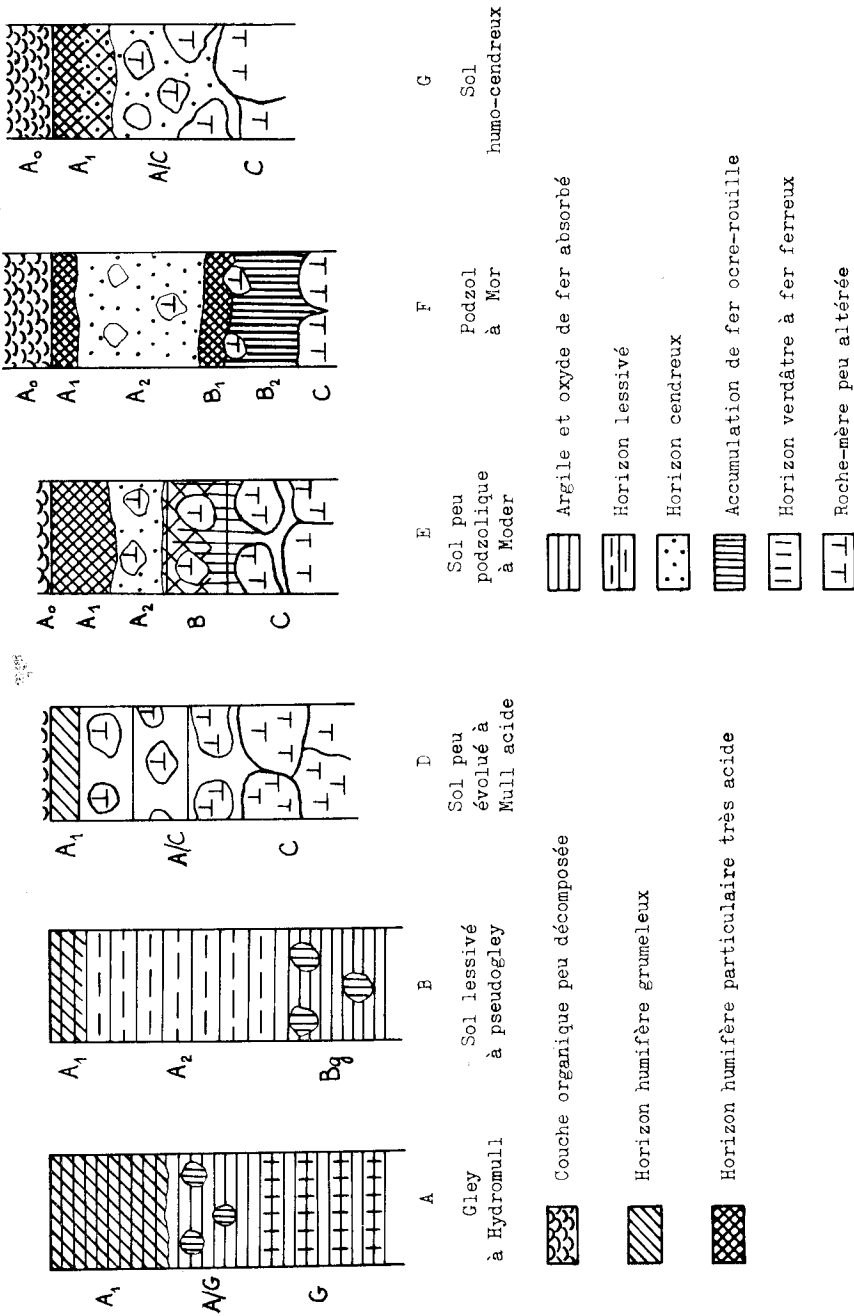


Fig. 2.
Schémas des types de sols.

est très abondante en A_1 (6 à 12 %). Le pH est élevé dans tout le profil et croît de 5 à 6 en surface à 7 en profondeur, tandis que la saturation par les bases, qui est de 80 % en A_1 atteint rapidement 100 % dans les horizons inférieurs. La présence en profondeur d'une bonne réserve de phosphore est également à noter, car elle est exceptionnelle à la Contrôlerie.

La décomposition rapide de la litière, la minéralisation plus lente de l'abondante réserve de matière organique humifiée et aussi, probablement, une fixation bactérienne active d'azote atmosphérique, assurent une alimentation azotée excellente. La fourniture de bases et de phosphore est surabondante. L'alimentation en eau est constamment assurée par la nappe phréatique peu profonde. On a donc ici une station extrêmement riche, mais d'où certaines essences peuvent être éliminées par le caractère asphyxiant dû à la remontée de la nappe en période humide et à la structure peu aérée, et par l'élévation du pH en profondeur.

B. SOLS LESSIVÉS A GLEY OU PSEUDOGLEY

On a groupé dans ce type des sols de morphologie variable, dont la caractéristique commune est de n'être que partiellement saturés (taux de saturation de l'ordre de 50 %). L'horizon A_1 est le plus souvent un Mull mésotrophe, à C/N peu élevé (12 à 15), mais à pH relativement acide (4,5 à 5) et moins riche en matière organique que ceux du type précédent (4 à 5 %). Ce sont encore des sols riches en argile et sans structure. La nappe phréatique étant généralement plus profonde que dans le groupe précédent, un horizon A_2 lessivé en fer et en bases apparaît (indice d'entraînement de l'ordre de 2). Mais il existe toujours plus ou moins profondément des traces d'hydromorphie permanente ou temporaire; c'est sur ce dernier point que peuvent se différencier les profils de ce groupe :

Parcelle 10: sol lessivé à pseudogley (analyse du tableau I).

0 à -5 cm: A_1	— noir, grumeleux, texture limono-argileuse.
-5 à -30 cm: A_2	— gris-noir, argilo-limoneux à structure massive.
-30 et au-dessous: Bg	— gris-beige à taches rouille et traînées blanches. Argileux à structure massive.

Parcelle 11: sol lessivé à Gley.

0 à -10 cm: A_1	— noir à structure massive (Moder).
-10 à -40 cm: A_2	— gris-noir, limono-argileux, à structure massive, plus ou moins infiltré d'humus.
-40 à -60 cm: A/G	— gris à taches rouille. Argileux, structure massive.
-60 et au-dessous: G	— gris-vert. Argileux, structure massive.

La décomposition de la litière et de la matière organique humi-

fée, encore actives, assurent une bonne alimentation azotée, les réserves du sol et le retour à la surface de la litière feuillue fournissent suffisamment de bases; par contre, le taux de phosphore semble partout très insuffisant. Le régime hydrique est moins satisfaisant que dans le type précédent, car les horizons supérieurs peuvent se dessécher complètement en période sèche, surtout dans les pseudogley, tandis que la texture et la structure défavorables maintiennent le caractère asphyxiant en période humide.

Il existe d'assez nombreuses variantes: parfois le Gley se rapproche de la surface et l'humus devient alors un Hydromull sans que sa richesse en bases augmente pour autant; parfois l'acidification s'accroît et conduit à la formation d'un Moder, plus riche en matière organique et à C/N plus élevé, ou d'un Hydromoder (c'est le cas du profil décrit ci-dessus, parcelle 11).

C. SOL LESSIVÉ MARMORISÉ A MULL SUR LIMON DES PLATEAUX

Représenté dans la forêt de la Contrôlerie dans la seule parcelle 46, ce type de sol est plus répandu dans des forêts voisines; aussi est-il intéressant de donner quelques indications à son sujet:

Profil (parcelle 46) (analyse au tableau I).

0 à -2 cm: A ₀ A ₁	— petit grumeaux noirs riches en matière organique.
-2 à -5 cm: A ₁	— brun, texture limoneuse fine. Structure massive.
-5 à -35 cm: A ₂	— beige-brun. Texture limoneuse fine. Structure massive, peu cohérente. Petites concrétions noires et petites taches rouille.
-35 à -60 cm: B	— brun. Texture limoneuse fine. Structure massive cohérente. Concrétions noires et rouille. Plages blanchâtres.
-60 et au-dessous: Bg	— brun. Texture limono-argileuse. Structure massive très cohérente. Concrétions plus abondantes.

Ce sol peut, dans une certaine mesure, être rapproché du pseudogley du type précédent, mais sa texture moins argileuse et plus limoneuse explique que les caractères d'hydromorphie soient moins accentués. D'autre part, la réserve de bases est beaucoup plus faible, le taux de saturation un peu moins élevé, et le pH un peu plus bas.

D. SOLS PEU ÉVOLUÉS A MULL ACIDE OU MODER

La morphologie des profils est simplifiée à l'extrême:

Profil type: parcelle 49 (analyse au tableau I).

0 à -3 cm: A ₁	— brun-gris. Mull à structure en petits grumeaux.
-3 à -25 cm: A/C	— gris très clair. Texture limono-sableuse. Structure particulière. Cailloux très nombreux de gaize non altérée.
-25 et au-dessous: C	— jaune clair. Gaize fragmentée.

Ce profil, qui varie peu dans tout ce groupe de sols, correspond en fait à trois types différents : des sols de plateau peu évolués, reposant sur la gaize en place et dont la jeunesse a été expliquée à propos des propriétés de la roche-mère ; des Rankers d'érosion en haut des pentes et des Rankers colluviaux sur des éboulis plus ou moins grossiers de bas de pente.

Tantôt l'humus est un Mull acide, à C/N assez élevé (17 à 18) avec un taux de matière organique qui atteint 8 % et qui indique une décomposition déjà moins favorable que dans les types précédents, tantôt il passe nettement au Moder avec accumulation plus forte de matière organique. Dans les trois types, le taux de bases est extrêmement faible (de l'ordre de 0,5 m. val. de Ca dans les horizons minéraux), plusieurs dizaines de fois moindre que dans les sols des groupes A ou B. La nutrition en bases est donc certainement très déficiente pour des feuillus et même pour des résineux exigeants. Il en est de même pour l'approvisionnement en phosphore. Quant à la fourniture d'azote, elle est vraisemblablement beaucoup moindre que dans les types précédents, car la matière organique se décompose moins activement et la fixation microbienne d'azote atmosphérique est certainement très faible. L'alimentation en eau, grâce aux propriétés de la roche-mère, est suffisante et l'aération est bonne.

On aborde donc ici des stations à degré de fertilité très diminué, les Rankers colluviaux, plus profonds, constituant les meilleures d'entre elles.

E. SOLS FAIBLEMENT PODZOLIQUES A MODER

Par formation d'un Moder encore plus typique et pauvreté croissante en bases, on voit apparaître nettement une tendance podzologique.

Profil type: parcelle 49 (analyse au tableau I).

- 0 à -3 cm: A_0A_1 — noir, structure en très petits grumeaux.
- 3 à -12 cm: A_2 — gris clair, limono-sableux à structure particulière.
- 12 à -20 cm: B_1 — gris-violet clair, limono-sableux à structure massive compacte.
- 20 à -23 cm: B_2 — rouille très clair, limono-sableux à structure massive compacte.
- 23 et au-dessous: C — gaize peu altérée.

Le rapport C/N, déjà élevé en A_0A_1 (23), croît encore en profondeur. Le pH est inférieur à 4 et la teneur en bases extrêmement faible (0,30 m. val. de Ca dans les horizons minéraux) ainsi que la teneur en phosphore. L'indice d'entraînement du fer atteint 10. Si le développement du sol, dont l'épaisseur n'atteint qu'une trentaine de centimètres, est trop faible pour qu'on puisse parler d'un vrai

podzol, la tendance podzolique est donc cependant très affirmée, aussi bien morphologiquement que chimiquement.

Les conditions de vie du peuplement sont encore plus difficiles que sur les sols peu évolués à Moder, aussi bien en ce qui concerne l'alimentation azotée que l'alimentation en bases et en phosphore.

Il existe des variantes de ce sol, où l'accumulation de fer et d'humus semble se faire en fines pellicules autour des cailloux de gaize, sans que l'analyse permette de déceler un net entraînement (parcelle 42).

F. PODZOLS A MOR

La dégradation du sol s'accroît fréquemment en station plate jusqu'au podzol typique.

Profil type: parcelle 48 (analyse au tableau I).

0 à -5 cm: A ₀	— humus brut fibreux.
-5 à -15 cm: A ₁	— noir, riche en matière organique humifiée. Structure particulière.
-15 à -45 cm: A ₂	— cendreuse, limono-sableux, structure particulière meuble.
-45 à -50 cm: B ₁	— noir, limon sableux à limon argilo-sableux. Structure massive cohérente.
-50 à -60 cm: B ₂	— ocre-rouille, structure massive compacte et durcie.

En A₀ la teneur en matière organique dépasse 40 %. L'indice d'entraînement du fer est de 30 environ et le pH est inférieur à 4 dans tous les horizons minéraux. Un certain nombre de caractères analytiques sont assez surprenants pour un podzol: le rapport C/N de l'horizon A₀ est anormalement bas et le pH plus élevé qu'on ne l'attendrait; d'autre part, la teneur en bases et en phosphore est plus élevée, même en A₂, que dans les horizons minéraux des sols peu évolués à Mull. Il sera expliqué plus loin en détail qu'il s'agit là d'une amélioration temporaire, due à la coupe et aux incendies.

Ces stations peuvent donc être considérées comme provisoirement assez fertiles, tant qu'un horizon A₀, encore existant et susceptible d'être activé, restitue les réserves extraites du sol par les peuplements antérieurs et stockées dans l'humus brut. Il n'en faut pas moins garder présents à l'esprit les défauts inhérents à ce type de sol: l'horizon A₂, qui constitue la masse la plus importante des horizons minéraux, est presque totalement dépourvu d'argile; les éléments nutritifs, qu'on y trouve en quantité appréciable, sont donc très faiblement fixés et constamment entraînés par lessivage; ils se renouvellent aux dépens de l'horizon A₀ en cours de minéralisation, mais cette source une fois tarie, le sol redeviendra très pauvre.

G. SOLS HUMO-CENDREUX

En bordure des plateaux et sur les pentes, les podzols sont remplacés par des sols humo-cendreaux ou podzol-rankers qui sont les équivalents dans la série podzolique des Rankers d'érosion à Mull.

Profil type: parcelle 48.

- 0 à -5 cm: A₀ — humus brut, noir, fibreux.
 -5 à -40 cm: A₁A₂ — gris-noir, infiltré de matière organique. Taches cendreauses. Texture limono-sableuse. Structure massive peu cohérente. Cailloux abondants de gaize.
 -40 et au-dessous: C — jaune clair; gaize en cours d'altération.

La teneur en bases, le rapport C/N, sont sensiblement du même ordre que ceux des podzols de plateau et peuvent être expliqués de la même façon. Mais ces sols sont encore moins profonds que les podzols, l'enracinement des arbres étant limité par la présence de la roche-mère peu altérée; dans ces stations souvent trop sèches, les réserves d'eau estivales sont le plus souvent insuffisantes.

III. — Facteurs d'évolution et localisation des sols

La formation et l'évolution des sols sont liées étroitement au relief (et en même temps à l'exposition). La végétation forestière, la nature du peuplement, plus ou moins modifiées par l'action humaine, ont joué aussi un rôle non négligeable; nous étudierons successivement l'action du relief (et de l'exposition), celle des facteurs biologiques et enfin l'action humaine.

A. RELIEF ET EXPOSITION

La topographie très accidentée de la forêt d'une part provoque des phénomènes d'érosion et de lessivage oblique accentué, d'autre part cause de grandes variations dans le « microclimat » des stations; on conçoit, dans ces conditions, que l'influence du relief sur la pédogénèse soit prédominante.

Le haut des pentes, les plateaux, ont été fortement dénudés par l'érosion: nous avons signalé que la couverture de limons avait presque partout disparu; dans ces stations, on trouve la gaize, en place, et elle donne des sols souvent peu évolués, peu profonds.

Le colluvium, provenant du transport de la gaize et des limons érodés, et qui occupe les bas de pente, les dépressions, offre des caractères et une granulométrie variables suivant sa position: du haut vers le bas, on observe successivement un colluvium grossier (quoique plus riche en éléments fins et plus profond que les sols de plateaux) et assez bien drainé; puis un colluvium plus fin, drainé

seulement en surface par une pente légère; enfin, un colluvium riche en argile (souvent 50 %), très mal drainé, à nappe peu profonde.

Cette répartition des affleurements est à l'origine d'une opposition complète de l'évolution des profils entre les plateaux et les hauts de pente à sols drainés, relativement peu évolués, pauvres en argile, et les sols des dépressions dont l'évolution est conditionnée par une hydromorphie de plus en plus accentuée: nous verrons que ce contraste se retrouve dans le peuplement et la végétation.

1) *Les sols de haut de pente*, tous, peu profonds, peu évolués et appauvris en bases, offrent cependant eux-mêmes une opposition marquée entre les versants froids et les versants chauds: aux expositions nord, où le peuplement est en général resté fermé et où le microclimat reste frais, la minéralisation de la matière organique est rapide; l'humus est un Mull acide, très peu épais: le sol reste un sol très jeune. Il n'en est pas de même des expositions sud, à peuplement souvent ouvert et incendié, à microclimat ensoleillé et sec: l'humus est alors un Mor, qui provoque une *évolution par podzolisation*, d'autant plus marquée que la pente est plus faible (*podzols* des bordures de plateaux aux expositions chaudes); sur les pentes fortes, le sol reste au stade de sol humo-cendreuse, ou podzol-ranker: le lessivage étant à direction oblique, il n'y a pas formation d'horizon B.

2) *Les dépressions*, au contraire, sont caractérisées par des sols généralement hydromorphes, enrichis en argile et en bases héritées d'un entraînement le long des pentes. On note la succession suivante du haut vers le bas: sol colluvial profond et encore assez bien drainé, puis sol lessivé à hydromorphie de profondeur (sol lessivé à pseudogley, parfois à Gley profond); puis l'hydromorphie devient permanente et affecte des horizons de plus en plus superficiels (Gley à Hydromull). De même, ces sols sont de plus en plus riches en bases échangeables, à mesure qu'on progresse vers le fond des dépressions: au calcium apporté par lessivage, s'ajoute, en effet, celui qui est ramené en surface, aux dépens de la couche plus ou moins profonde de gault, par « remontée biologique ».

La forêt de la Contrôlerie est donc caractérisée par des chaînes de sol très typiques (liées, nous le verrons, à des chaînes d'associations forestières); la figure 3 montre cette double chaîne du sol, celle des expositions chaudes et celle des expositions froides.

B. FACTEURS BIOLOGIQUES - VÉGÉTATION

L'action de la végétation est évidemment étroitement liée à l'action humaine et à son influence sur l'évolution des peuplements: En règle générale, plus le peuplement est riche en essences variées

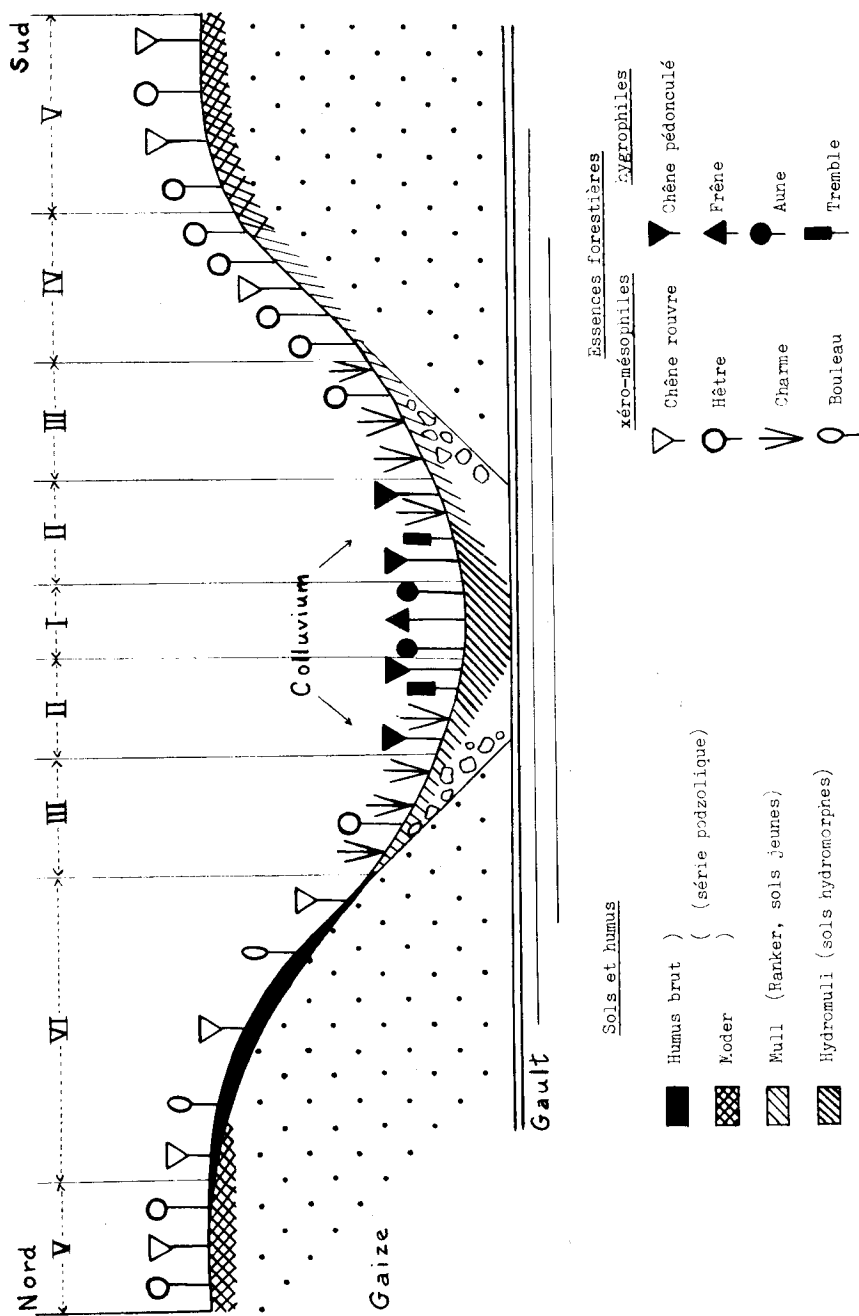


Fig. 3.

Coupe schématique d'un vallon, montrant la répartition des types de forêts.

et plus il est dense, plus l'humus se rapproche du type Mull ou Moder à décomposition rapide; il n'y a pas alors de podzolisation et le sol reste peu évolué: c'est le cas des Hêtraies-Chênaies à Charme, cette dernière essence favorisant, en effet, par sa litière riche en azote, une rapide minéralisation de la matière organique; lorsque le Charme disparaît et que le peuplement devient plus clairié, l'humus évolue vers le Moder peu actif, puis vers le Mor, générateur de substances organiques solubles qui à leur tour provoquent une podzolisation de plus en plus accentuée: ce processus débute sous les Hêtraies-Chênaies de plateau, il s'accroît sur les versants exposés au sud, à peuplement très clair.

C. ACTION DE L'HOMME

L'homme a influencé l'évolution du sol, d'une part par le mode de traitement de la forêt, d'autre part par les incendies; le traitement en taillis à courte révolution, provoquant une dénudation répétée du sol, a exercé sur *l'évolution à longue échéance* du sol et de l'humus, la même action que les incendies, qui ont été particulièrement fréquents dans la forêt: la minéralisation brutale de la litière (ou sa combustion), les pertes d'azote qui en sont résultées, le lessivage accéléré des bases, provoquent une acidification progressive de l'humus qui évolue vers le Mor et qui est alors à l'origine de la podzolisation. Cette dégradation de l'humus et des sols se localise de préférence, nous l'avons signalé, aux versants chauds: cela s'explique facilement, par un microclimat plus sec, ralentissant l'activité bactérienne, une instabilité plus grande de la forêt, qui se clairière plus rapidement dans ces stations, et surtout par le fait que les incendies, mieux alimentés en litière et en herbes sèches, y sont plus fréquents et plus violents.

Mais il faut souligner que si les incendies exercent une action toujours défavorable à longue échéance, certains incendies modérés peuvent, au contraire, exercer une influence favorable *dans l'immédiat*, lorsqu'ils parcourent des parcelles, où la forêt a été antérieurement dégradée et où existe déjà un humus brut. Cette influence favorable des incendies récents sur les Mor (et même dans une certaine mesure sur les Moder) est parfaitement perceptible à la Contrôlerie: dans presque tous les sols à Mor, l'horizon A_0 de surface offre un C/N plus faible ou égal à celui de l'horizon A_1 ; le pH de A_0 est plus élevé que celui de A_1 , la teneur en bases échangeables en A_0 atteignant des valeurs parfois très fortes: ces résultats analytiques, qui s'opposent à ceux obtenus pour la grande généralité des Mor, s'expliquent parfaitement par l'action de l'incendie: accélération de la minéralisation, libération des bases sous l'influence de la combustion, et élévation du pH. Malheureusement, cet effet favorable — dont peuvent profiter les semis et les plan-

tations — est souvent sans lendemain, et il est généralement suivi par une nouvelle acidification et dégradation du sol.

IV. — **Conclusion**

Il est possible de résumer cette étude en groupant les sols, assez variés, comme on l'a vu, en trois grandes familles, comparables par leurs propriétés et leur localisation :

- Sols plus ou moins hydromorphes des dépressions, à Gley ou pseudogley, argileux, riches en bases : Ce sont les plus fertiles.
 - Sols peu évolués à Mull, des peuplements fermés, sur les plateaux, les versants frais, les colluvium ; pauvres en argile et en bases, plus aérés que les précédents, ils sont beaucoup moins favorables à la forêt.
 - Sols podzoliques et podzols, des versants exposés au sud : sols dégradés, mais rendus provisoirement plus fertiles par l'activation récente de l'humus brut, sous l'action des incendies.
-

LA VEGETATION

I. — Les essences forestières

Les deux essences forestières principales de la forêt de la Contrôlerie sont le Chêne sessile (*Quercus sessiliflora* Salisb.) et le Hêtre (*Fagus sylvatica* L.). Si le Hêtre apparaît comme subordonné dans les parcelles de plateau, il devient nettement dominant aux expositions nord. Son importance relativement faible actuellement, résulte sans aucun doute directement de l'ancien traitement en taillis du massif pour la production du bois de feu. Ce traitement a défavorisé systématiquement le Hêtre, au profit du Chêne qui était considéré comme la seule essence susceptible de constituer des réserves de valeur.

Le Chêne pédonculé (*Q. pedunculata* Ehrh.) est localisé dans les fonds des petites vallées qui entaillent le massif de gaize, ainsi que sur le replat qui relie au Nord-Est du massif la côte de gaize au gault. En mélange avec le Chêne pédonculé et dans les mêmes stations, se trouvent le Frêne (*Fraxinus excelsior* L.) et le Tremble (*Populus tremula* L.).

La répartition du Charme (*Carpinus betulus* L.) est extrêmement caractéristique : il est abondant d'une part dans les fonds, sur les sols colluviaux, où il constitue un taillis extrêmement vigoureux accompagnant habituellement les réserves de Chêne pédonculé mais formant par place un peuplement presque pur, d'autre part sur certaines parcelles de plateau.

Les grands Erables, l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus* L.) et l'Erable plane (*A. platanoides* L.) se rencontrent par petits bouquets, à l'exposition nord, au bas de la crête de gaize, dans les stations les moins ensoleillées. Dans ces mêmes stations se trouvent également deux espèces assez rares dans la forêt, l'Orme de montagne (*Ulmus montana* With.) et le Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata* Miller). L'Erable champêtre (*Acer campestre* L.) est rare, mais sa présence n'en est pas moins très significative au point de vue écologique, comme il sera précisé plus loin.

Le Bouleau (*Betula verrucosa* Ehrh.) est disséminé dans toute la forêt. Il est surtout abondant sur les versants sud où le boisement a eu le plus à souffrir de l'ancienne exploitation en taillis.

L'Aune (*Alnus glutinosa* L.) est constant le long des thalwegs. En outre, à la limite Nord-Est du massif, cette essence est ins-

tallée par petits bouquets dans les parties les plus mal drainées de la forêt à Chêne pédonculé et Frêne.

Les fruitiers sont assez abondants : si le Merisier (*Prunus avium* L.) ne se rencontre que par pieds isolés, le Sorbier torminal (*Sorbus torminalis* Grantz.), le Pommier (*Pirus malus* L.) et surtout le Néflier (*Mespilus germanica* L.) sont fréquents. L'Alisier blanc (*Sorbus aria* Grantz.) est plus abondant aux expositions sud. Enfin, le Sorbier des Oiseleurs (*Sorbus aucuparia* L.) est disséminé un peu partout.

Comme l'a indiqué GAUME (9), la flore forestière de l'Argonne a un caractère montagnard qui la rapproche de celles des Ardennes et des Vosges gréseuses. Parmi les éléments montagnards caractéristiques, il faut citer le Sorbier des Oiseleurs et le Sureau rouge (*Sambucus racemosa* L.) ; la présence par bouquet des grands Érables et de l'Orme de montagne confirme ce caractère.

Dans le tapis herbacé, la Luzule blanche (*Luzula albida* DC) peu abondante il est vrai, se trouve ici à la limite occidentale de son aire, tandis que la Myrtille (*Vaccinium myrtillus* L.) et, par place, la grande Luzule (*Luzula maxima* DC) contribuent beaucoup à rappeler physionomiquement certaines forêts vosgiennes.

II. — Les types de forêts

Dans son étude sur la végétation de la forêt d'Argonne, GAUME (9) a pensé que l'on pouvait ne distinguer que deux groupements sylvatiques : la chênaie recouvrant les plateaux et les pentes des collines, et l'aunaie, localisée de part et d'autre des ruisseaux. Selon cet Auteur, la chênaie doit être rattachée au *Querceto-betuletum*, association décrite par les phytosociologues d'Europe centrale. Parmi les espèces caractéristiques de ce groupement qui accompagnent le Chêne sessile, il cite ainsi *Hypericum pulchrum* L., *Orobis tuberosus* L., *Melanpyrum pratense* L., *Teucrium scorodonia* L., *Carex pilulifera* L. Dans les parties dégradées, la Callune, la Myrtille, la Fougère aigle et la Molinie constituent autant de faciès.

Toutefois, en dehors des deux types précités, GAUME fait mention d'une chênaie humide à Chêne pédonculé et Charme, ainsi que d'une ébauche de hêtraie à *Asperula odorata* L. et *Lamium galeobdolon* Grantz.

*
**

Les besoins de la gestion d'une unité forestière exigent cependant, à notre avis, une étude plus détaillée des types de forêts en même temps que leur cartographie.

Une telle étude a été effectuée pour la forêt de la Contrôlerie, conjointement avec l'étude pédologique, avec analyse de la végéta-

tion par des relevés systématiques puis délimitation des types par comparaison des compositions floristiques de ces relevés. Les résultats en sont présentés, avec une notation conventionnelle, dans le tableau II, où figurent d'une part les relevés classés d'après leurs affinités floristiques, d'autre part les espèces classées pour la plupart en groupes écologiques. Ce tableau fait ainsi apparaître les différents types de forêt et met en évidence leurs caractères distinctifs.

Chaque type se trouve donc défini par une composition floristique caractéristique tenant compte aussi bien des essences constituant le peuplement principal que des espèces du sous-bois ou du tapis herbacé. Ces espèces, par leur présence et leur abondance variable, traduisent avec nuances les différences de conditions écologiques qui sont précisées par l'étude pédologique.

Les six types de forêts suivants ont été distingués :

- I — l'aunaie-frênaie,
- II — la chênaie (Chêne pédonculé) à Charme,
- III — la chênaie-hêtraie à charme
- IV — la hêtraie-chênaie de pente,
- V — la hêtraie-chênaie acidiphile,
- VI — la chênaie-hêtraie xérophile.

TYPE I — L'AUNAIE-FRÊNAIE

Ce type de forêt (cf. tableau II relevés 1 et 2) est propre aux stations à sol à Gley et hydromull eutrophe (cf. A fig. 2) abondamment alimenté en toutes saisons en eau non stagnante. Ces conditions sont réalisées le long des thalwegs dans les parties basses des vallées secondaires qui entaillent la crête de gaize parallèlement à la direction Nord-Est Sud-Ouest ainsi que le long de la lisière Est du massif, qui correspond sensiblement à la ligne de contact de la gaize et du gault, le gault constituant une assise sous-jacente imperméable.

L'essence forestière caractéristique en est l'Aune glutineux auquel est le plus souvent associé le Frêne.

Ces deux essences sont accompagnées d'une flore très riche en espèces hygrophiles. Parmi les éléments dont la présence est constante, il faut citer un carex de grandes dimensions, remarquable par ses longues inflorescences pendantes, *Carex pendula* Huds., qui s'installe au contact de l'eau courante. Un autre carex, *Carex remota* L. et une Oenothéracée, *Circœa lutetiana* L., sont très fréquents. Ces trois espèces peuvent être considérées comme appartenant à un groupe caractéristique de l'hydromull eutrophe.

Ces stations abritent en effet des espèces typiquement calciphiles telles que l'Erable champêtre, la Viorne aubier et le Cornouiller

TABLEAU II
(1)

	type I		type II					type III			type IV		type V					type VI			
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Numéro des relevés	23	42	11	50	1	1	50	11	46	39	23	25	42	3	1	39	39	41	41	21	
Numéro des parcelles	N.E.	S.O.	N.	N.	N.O.	N.	N.	N.O.	-	S.	N.E.	-	-	0.	0.	S.	S.	S.	S.	S.	
Expositions	2	3	5	3	5	3	2	4	0	15	2	0	0	5	18	10	10	20	28	9	
Pente (en °)																				8	
Essences forestières principales.																					
Alnus glutinosa L.	4.4	4.3	3.1	3.1																4.1	
Fraxinus excelsior L.	2.1	3.1	3.1	3.1																	
Quercus pedunculata Ehrh	I	4.2	3.2	3.2	4.3		4.3	4.3													
Populus tremula L.	I	3.1					4.2	4.1													
Carpinus betulus L.	I	3.1	4.1	2.1			4.2	4.1													
Quercus sessiliflora	II	3.1	4.1	5.4	5.2		4.2	4.1													
Salix	II	4.1	4.1	5.4	5.2		4.2	4.1													
Fagus sylvatica L.	II	4.1	4.1	5.4	5.2		4.2	4.1													
I																					
Betula verrucosa Ehrh.																					
Pinus silvestris L.																					
Essences forestières subordonnées.																					
Crataegus oxyacantha L.	4.1	4.1	3.1	2.1	4.1	4.2	4.1	3.1													
Corylus avellana L.	3.1	3.1	3.1	3.1			2.2	3.2													
Sorbus aucuparia L.	2.2	2.2	2.2	3.1			2.2	2.2													
Pirus malus L.							2.2	2.2													
Mespilus germanica L.																					
Sorbus aria Grantz.																					
Groupe de l'hydromull eutrophe.																					
Carex pendula Huib.	4.1	4.1																			
Carex remota L.	3.1	3.1																			
Circaea lutetiana L.	3.2	4.2	3.2																		
Groupe du mull actif.																					
Eurychium striatum Schp.	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	4.2	4.2	4.2													
Rhytidadelphus triquetrus Warnst.																					
Catharinaeundulata (L) W. et M.	3.1	3.1	3.1	3.1	1.2	1.2	1.2	1.2													
Geranium robertianum L.	3.1	3.1	3.1	3.1	1.2	1.2	1.2	1.2													
Primula elatior L.	3.1	3.1	3.1	3.1	2.2	4.1	2.2	2.2													
Serofularia nodosa L.	3.1	3.1	3.1	3.1	2.2	4.1	2.2	2.2													
Groupe du mull mesotrophe.																					
Carex silvatica Huib.	2.2	2.2	3.1	3.1	3.1	2.2	2.2	2.2													
Polygonatum multiflorum L. (ALL.)	2.2	2.2	3.1	3.1	3.1	1.2	1.2	1.2													
Nilium effusum L.	2.2	2.2	3.1	3.1	3.1	2.2	2.2	2.2													
Viola silvestris Rehb.	2.2	2.2	3.1	3.1	3.1	2.2	2.2	2.2													
Viola silvestris Rehb.	2.2	2.2	3.1	3.1	3.1	2.2	2.2	2.2													

sanguin. Ces espèces sont strictement localisées dans ce type et dans certaines stations, très proches par leurs caractères, de la chênaie à Chêne pédonculé et Charme. Elles sont totalement absentes dans tous les autres types.

La ronce et le lierre sont abondants, et la fraîcheur du sol favorise certaines espèces du mull actif, telles que *Geranium robertianum* L., le bugle (*Ajuga reptans* L.), le lierre terrestre (*Glechoma hederacea* L.), la benoîte (*Geum urbanum* L.) et une primevère (*Primula elatior* L.). En outre, les fougères hygrophiles telles que la fougère femelle (*Athyrium filix femina* Roth.) et la fougère mâle (*Driopteris filix mas* (L.) Roth.) sont fréquentes.

Mais à toutes ces espèces herbacées assez strictement forestières se mêlent des espèces répandues plus communément au bord des eaux telles que la valériane (*Valeriana officinalis* L.), l'Eupatoïre (*Eupatorium cannabinum* L.), le chanvre d'eau (*Lycopus europaeus* L.), la spirée ulmaire (*Filipendula ulmaria* Maxim.) et un gaillet (*Galium palustre* L.).

TYPE II — CHÊNAIE HYGROPHILE A CHÊNE PÉDONCULÉ ET CHARME

Ce type de forêt (cf. tableau II, relevés 3 à 8) est nettement localisé, d'une part dans les fonds de chaque petite vallée, de chaque côté de l'aunaie, d'autre part sur le replat qui au Nord-Est du massif, au bas de la côte de gaize, raccorde cette formation géologique au gault. Il est essentiellement caractérisé par la présence du Chêne pédonculé, alors que le Chêne sessile et le Hêtre en sont totalement absents. Le sol est un sol lessivé à Gley ou pseudogley (cf. B fig. 2).

Le Chêne pédonculé est accompagné du Frêne qui, distribué par bouquets, peut arriver à former de petits peuplements purs et du Tremble qui se montre envahissant dans les coupes en raison de son drageonnement vigoureux. Le Charme est abondant. La part de chacune de ces essences est variable suivant l'action que l'homme a exercée sur le boisement. Le traitement en taillis-sous-futaie, avec une réserve dense, a amené par place la constitution d'une futaie de Chêne pédonculé. Ailleurs, au contraire, un traitement en taillis simple a favorisé le Charme comme, au Nord de la forêt, dans les parcelles les plus proches de l'agglomération des Islettes.

Dans la strate arbustive, l'Aubépine et le Coudrier sont abondants, alors que ces arbustes sont rares ou inexistantes dans les autres types. Le sol est envahi par la ronce, le lierre et l'églaïtier (*Rosa arvensis* Scop.).

La flore herbacée est particulièrement riche car il y a cohabitation d'espèces que l'on peut rattacher à plusieurs groupes écologiques distincts.

En premier lieu, un groupe d'espèces est propre à ce type. Ce sont les espèces caractéristiques du mull mésotrophe ou forestier. Il faut citer *Carex silvatica* Huds., le sceau de Salomon (*Polygonatum multiflorum* (L.) All.), *Milium effusum* L., *Viola silvestris* Rehb. et *Brachypodium silvaticum* R. et S.

D'autre part, la fraîcheur du sol permet le développement de certaines espèces du mull actif, telles que *Scrophularia nodosa* L., *Primula elatior* L. et *Arum maculatum* L. et favorise certaines mousses telles que la mousse de jardinier (*Rhytididelpus triquetrus* Warnst.) et *Eurhynchium striatum* Schp.

En outre, les espèces du mull oligotrophe sont particulièrement abondantes. A la ronce et au lierre cités déjà plus haut, il convient d'ajouter *Luzula pilosa* Willd. et le muguet (*Convallaria maialis* L.).

Enfin, les modifications du plan d'eau qui suivent les coupes favorisent les junces (*Juncus effusus* L., *J. conglomeratus* L.) et des Carex, notamment *Carex pallescens*. Les Agrostis, *Agrostis alba* L. et *A. canina* L., sont rapidement envahissants.

La chênaie à Chêne pédonculé et Charme est donc essentiellement caractérisée par la richesse en espèces des mulls. Toutefois, dans les stations à peuplement clair, à la suite de la destruction de la structure du mull et du lessivage plus accentué du profil, peuvent apparaître des espèces du moder, comme le Chèvrefeuille (*Lonicera periclymenum* L.), des mousses (*Polytrichum formosum* Hedw.) et même du mor (*Laccinium myrtilus* L.).

Cette modification des conditions édaphiques, tout au moins des horizons superficiels du sol, se traduit ainsi par une transformation de la flore herbacée sans entraîner immédiatement l'évolution du peuplement forestier à enracinement profond. Ainsi le relevé n° 8 est expressif à cet égard. Sous les réserves de Chêne pédonculé, après une coupe récente ayant provoqué l'apparition des junces et des agrostis au milieu des rejets de Charme, de Tremble, de Coudrier, se sont installés de nombreux éléments du Moder (*Polytrichum formosum*, *Deschampsia flexuosa*, *Lonicera periclymenum*, *Melampyrum pratense*, *Holcus mollis*) ainsi que la Myrtille et la Callune.

TYPE III — CHÊNAIE-HÊTRAIE A CHARME

En dehors de la chênaie à Chêne pédonculé, la présence du Charme est extrêmement significative. Le Charme est en effet localisé soit au bas des versants sur un sol colluvial, soit sur certaines stations de plateau. Il caractérise ainsi ce type de forêt qui se différencie du précédent :

1° par la substitution dans le peuplement dominant du Chêne sessile au Chêne pédonculé.

2° par la présence du hêtre.

Que ce soit sur les sols colluviaux (cf. ranker colluviaux, type D fig. 2) ou sur la plus grande partie des stations de plateau, sur les sols peu évolués à mull acide (cf. type D, fig. 2), la composition floristique de ce type n'est pas caractérisée par la présence d'un groupe d'espèces qui lui est propre. Il faut noter l'absence des espèces du mull mésotrophe et l'abondance des espèces du mull oligotrophe (lierre, ronce, anémone sylvie). La présence avec une faible abondance des espèces du moder précise le caractère de l'humus.

Cependant, une nuance importante doit être signalée : sur une petite surface du plateau (parcelle 46), cette chênaie-hêtraie à Charme est enrichie par des espèces du mull (relevé n° 9). On trouve ainsi *Carex silvatica*, *Polygonatum multiflorum* et *Euphorbia amygdaloides* L. A cette modification de la composition floristique correspond une différence dans le substratum géologique : la gaize, qui constitue le substratum de l'ensemble du massif est recouverte à cet endroit par un placage de limon. Le sol est un sol lessivé marmorisé (cf. C.).

Pour interpréter cette station, il faut la rattacher à une station toute semblable, qui se trouve à 5 km au Sud, en forêt domaniale de Beaulieu, dans une situation topographique comparable, où précisément LAURENT (11) a signalé ce revêtement de limon. On trouve là une hêtraie à Charme accompagnée d'une flore du mull mésotrophe typique avec *Carex silvatica*, *Brachypodium silvaticum*, *Asperula odorata*, *Oxalis acetosella*, *Lamium galcambdolon*, *Viola silvestris* et *Milium effusum*.

Ce groupement est identique à celui que GAUME (9) a décrit comme une ébauche de hêtraie, dans une autre forêt domaniale de l'Argonne, aux environs de Claon, à 10 km au nord de la forêt de la Contrôlerie.

C'est également à la chênaie-hêtraie à Charme sur sol colluvial qu'il faut rattacher certaines stations de faible importance, localisées au bas du versant, au Nord-Est de la forêt, où le caractère montagnard est accentué. Dans le peuplement dominant, au Hêtre et au Charme s'associent l'Erable sycomore, l'Orme de montagne et le Tilleul à petites feuilles. Dans la strate herbacée, aux espèces du mull oligotrophe (lierre, ronce, anémone sylvie), s'ajoutent alors des espèces du mull mésotrophe (*Milium effusum*, *Carex silvatica*, *Lamium galcambdolon*, *Polygonatum multiflorum*) et des espèces du mull actif : *Arum maculatum*, *Mercurialis perennis*.

Ce groupement est très semblable aux érablières décrites dans les Ardennes belges par NOIRFALISE (12).

TYPE IV — HÊTRAIE-CHÊNAIE DE PENTE

Aucun relevé de ce type ne figure au tableau II. Ce type de forêt est en effet caractérisé par une absence à peu près totale de flore arbustive ou herbacée sous le peuplement forestier. Ce peuplement est une hêtraie-chênaie où le Hêtre est souvent dominant et parfois presque pur. On le trouve soit à l'état de perchis, soit à l'état de jeune futaie. Le sol est recouvert par une litière peu épaisse où ne se rencontrent que quelques mousses du moder, en particulier *Polytrichum formosum* et *Dicranum scoparium*, rares, dispersées, avec un degré de recouvrement très faible. Le sol est un ranker d'érosion (cf. D, fig. 2).

Ce type est réalisé sur les hauts des versants à pente forte, à l'exposition nord. En dehors de la Contrôlerie, nous l'avons retrouvé, sous l'aspect de haute futaie de Hêtre, dans les mêmes conditions topographiques, en forêt de Beaulieu, traitée depuis plus longtemps en conversion.

TYPE V — LA HÊTRAIE-CHÊNAIE ACIDIPHILE

Ce type correspond aux sols faiblement podzoliques à moder (cf. E, fig. 2). Le peuplement dominant est constitué par le Hêtre et le Chêne sessile. Le Chêne est souvent dominant, mais il s'agit là d'une composition du peuplement qui a été orientée par le forestier et la présence de réserves de Hêtre indique que cette dernière essence serait beaucoup plus importante si une libre concurrence entre les deux espèces pouvait jouer.

En mélange avec le Hêtre et le Chêne, il faut noter ici la présence du Néflier, du Pennier sauvage et de l'Alisier torminal.

Le Charme manque, ainsi que toute la flore du mull mésotrophe. C'est là le caractère différentiel le plus important de ce type. De plus, alors que le lierre et la ronce sont moins abondants, le groupe des espèces du moder est dominant. Ainsi, le Houx n'est pas rare dans le sous-bois. La canche flexueuse forme souvent un fin tapis, en mélange avec le Chèvrefeuille. Les mousses acidiphiles, *Polytrichum formosum* et *Dicranum scoparium* sont abondantes. La grande luzule (*Luzula maxima* DC) est vigoureuse dans les stations les plus humides. C'est dans ce type que se rencontre, quoique assez rare, *Luzula albida* DC, qui peut être rattachée au groupe écologique du moder.

Dans les parties les plus clairiérées, le Bouleau prend déjà une place non négligeable dans le peuplement et, au sol, apparaissent les espèces caractéristiques du mor comme la Myrtille, la Fougère aigle et, dans les parties sèches, les coussinets de *Leucobryum glaucum*; mais ces dernières espèces ne montrent qu'une faible vigueur.

Ce type se rencontre généralement sur le plateau et le haut des croupes. A l'exposition sud, il existe des formes de passage vers le type suivant.

TYPE VI — CHÊNAIE-HÊTRAIE XÉROPHILE

En effet, sur les versants à l'exposition sud, où le sol évolue vers le podzol à mor ou le podzol-ranker (F et G, fig. 2), le peuplement est moins vigoureux. Le Bouleau tend à se substituer au Chêne et au Hêtre. L'Alisier blanc (*Sorbus aria* Grantz.) est fréquent et apparaît bien ici comme un xérophile.

La flore du tapis végétal est typiquement acidiphile. Les espèces du mull oligotrophe, lierre et ronce, disparaissent à peu près totalement; celles du moder sont présentes mais subordonnées, tandis que celles du mor se développent en nappe.

Sous le boisement, la myrtille et la fougère aigle sont dominantes, alors que la molinie ne prend qu'un développement médiocre. Mais dans les parties parcourues par des incendies récents, la molinie et la callune, en même temps que la fougère aigle et la myrtille, constituent une lande caractéristique.

Par place, le Pin sylvestre constitue de petits bouquets. Son couvert favorise alors le tapis de mousse avec notamment *Scleropodium purum* (L.) Limpr. et *Entodon* (*Hypnum*) *Schreberi* Moenkem.

SYNTHESE ECOLOGIQUE

LA CARTOGRAPHIE DES STATIONS

1. — **Concordance pédologie-floristique.** **Répartition des types**

La méthode de cartographie que nous avons utilisée est celle qui a été mise au point et définie à la Station de recherches, au cours des années précédentes, et qui a déjà donné lieu à diverses publications (4, 5, 6, 7, 8, 10). Rappelons brièvement qu'elle consiste à définir, au cours d'une reconnaissance préalable, les corrélations qui existent entre les facteurs du milieu d'une part (roche-mère, sol, topographie, climat local) et les facteurs biologiques (peuplement, végétation) d'autre part; ces corrélations, qui pour la Contrôlerie ont été précisées dans le tableau III, permettent de définir des « types de forêts » correspondant à des « stations » ou « sites »; chaque type de forêt est alors caractérisé par un « type d'humus » (conditionnant un type de sol); en outre, l'étude phyto-écologique a mis en évidence l'existence de certains « groupes écologiques » qui, eux-mêmes, caractérisent les types d'humus et sont par conséquent liés aux types de forêt: leur valeur indicatrice est évidemment une aide précieuse pour la cartographie, en particulier pour la délimitation des types.

Il convient toutefois d'attirer l'attention sur quelques exceptions et certaines difficultés dans l'interprétation de ces corrélations: ces difficultés ont posé des problèmes de cartographie, pour lesquels nous indiquerons la solution qui a été adoptée.

1° En ce qui concerne les groupes écologiques, ils offrent une certaine plasticité, qui les fait souvent dépasser les limites des humus qu'ils caractérisent: mais quand ils ne sont plus dans leur optimum écologique, leur vitalité et leur abondance décroissent au profit d'un autre groupement. Par exemple: les caractéristiques du Mull oligotrophe peuvent coexister avec les acidiphiles caractéristiques du Moder. Inversement, certaines espèces du Mor sont déjà en voie d'installation sur certains de ces Moder.

2° Parmi les différents facteurs édaphiques, ceux qui conditionnent la nutrition en eau des peuplements jouent un rôle tout particulier. En nous basant sur ces facteurs physiques, il a été possible de classer les types de forêt en fonction de leur hygrophilie, méso-

philie ou xérophilie: nous y reviendrons dans le paragraphe suivant. Toutefois la répartition du Charme (type III) donne lieu à une anomalie: cette essence caractérise les sols à Mull profonds bien alimentés en eau sans excès, et comme telle elle est parfaitement à sa place sur les colluvium; sa localisation sur les taches de limon profond, à sol lessivé marmorisé (parcelle 46 et stations analogues en forêt de Beaulieu plus au sud), s'explique aussi très bien. Mais il est plus étonnant de la trouver largement répandue sur le plateau, dans des zones à sols superficiels où affleure la gaize en place (parcelles 20, 23, 24); il semble qu'il s'agisse d'une véritable forêt relique, subsistant dans une zone où une couche de limons ancienne a dû être ensuite progressivement éliminée par l'érosion; la forte porosité capillaire de la gaize a permis son maintien, après le départ des limons, dans des conditions a priori moins favorables.

3° Le type dégradé du versant sud (type VI) montre des étapes variables dans la dégradation: celle-ci atteint son maximum dans certains vides du peuplement, d'ailleurs de surface peu étendue, où l'on trouve une véritable lande sur podzol très évolué: ils n'ont pas été figurés sur la carte. Il en est de même de certaines « coupes rases » de grande étendue (haut des parcelles 43 et 48), où le service de gestion procède actuellement à des enrésinements.

Inversement, certains bas de versants exposés au sud, situés au-dessus de la « Charmaie colluviale », sont caractérisés par un taillis vieilli formant un couvert fermé: le Hêtre peut être assez abondant dans ces stations et le peuplement est nettement en voie de progression: mais le type d'humus est encore un humus brut, trahissant une dégradation ancienne: ce type a été représenté en jaune (type V) avec des croix (humus brut).

4° Enfin, il existe fréquemment des transitions, ou des mélanges plus ou moins intimes de deux types voisins: ces interpénétrations de types s'observent souvent au voisinage de leurs limites: c'est le cas pour les types V et VI, sur les plateaux, ou sur les lignes de faite, formant passage entre un versant sud et un versant nord. De même, il existe des transitions fréquentes entre le type IIIa (Charmaie sur colluvium) et le type II qui lui succède à un niveau inférieur. Enfin, les types I et II s'interpénètrent dans les bas-fonds, le type I constituant souvent une vraie forêt gale-rie le long des ruisseaux.

Ces zones contestées se trouvent donc presque toujours aux alentours des limites entre deux types: pour les représenter, nous avons proscriit le système des « hachures » ou « baguettes » parallèles, qui rendent la carte peu expressive: les transitions ont été signalées par la sinuosité des limites, ou par la figuration de taches (d'ailleurs non strictement localisées); chaque fois qu'un mélange de types existait (toujours de *faible étendue*, précisons-le encore), seul le type dominant a été figuré.

II. — Réalisation pratique de la carte

La carte a été dressée en prenant pour fond le plan parcellaire de la forêt au 1/10 000, cette échelle ayant été sensiblement réduite, à l'occasion de son impression.

Les couleurs adoptées ont été choisies de façon à exprimer de manière parlante les conditions d'alimentation en eau : « hygrophilie, mésophilie, xérophilie », facteur essentiel de la répartition des types ; ce facteur dépend lui-même de plusieurs autres facteurs du milieu : drainage, profondeur et texture du sol, exposition ou climat local. La gamme de teintes choisie se rapproche des conventions habituelles en matière de cartographie :

bleu foncé (type I) — très hygrophile : sol argileux hydromorphe à nappe peu profonde.

bleu clair (type II) — hygrophile : sol argileux, à nappe plus profonde.

vert foncé (type III) — méso-hygrophile : colluvium drainé, mais profond ; sol protégé par un couvert dense.

vert clair (type IV) — mésophile : sol peu évolué superficiel, exposé au Nord.

jaune (type V) — mésophile (plus xérophile) : sol superficiel de plateau, à couvert assez dense.

orangé vif (type VI) — xérophile : sol superficiel, exposition sud ; couvert généralement très clair.

Les types de sols ont été caractérisés à l'aide des types d'humus qui conditionnent la pédogénèse (Mull, Moder ou Mor), et par l'importance et la profondeur des horizons hydromorphes à fer réduit (Gley ou pseudogley).

Les Mull et certains Moder, à décomposition rapide, donc peu abondants dans le profil, n'ont pas été représentés. Les Moder typiques ont été figurés à l'aide d'une ponctuation noire, les Mor à l'aide de croix noires : les signes sont d'autant plus serrés que l'épaisseur de la couche organique est plus forte, donc que sa décomposition est plus lente.

Ces modes de représentation montrent, dans l'ensemble, *une bonne corrélation type de forêt - topographie - type de sol*, qui ressort aussi bien de l'examen de la carte que des données du tableau III.

TABLEAU III
Types de forêts, stations et sols.

Types de forêts	Stations	Sols et types d'humus	Groupes caractéristiques
I. Aunaie-Frénaie	Bas-fonds non drainés, à nappe peu profonde	Cley à Hydromull eutrophe (pH 5 à 6)	<u>Groupe de l'Hydromull eutrophe</u>
II. Chênaie à Charme hygrophile (Chêne pédonculé, Tremble)	Bas-fonds à accumulation d'argile colluviale	Sol lessivé à Cley ou pseudocley à Mull mésotrophe (pH 4,5-5)	<u>Groupe du Mull mésotrophe</u> Groupe du Mull actif (subordonné)
III. Chênaie-Hêtraie à Charme (Chêne rouvre)	a) Colluvium profond et drainé, bas de pentes; partie supérieure des vallons. b) Plateaux et hauts de pentes, exposition N.	Ranker colluvial à mull oligotrophe (pH 4,5) Sol peu évolué, Ranker à Mull acide	<u>Groupe du Mull oligotrophe</u>
IV. Hêtraie-Chênaie de pente	Haut des pentes, exposition nord	Ranker à Mull oligotrophe ou Moder peu épais	(végétation rare ou inexistante)
V. Hêtraie-Chênaie acidiphile	Plateaux et hauts de pen- tes, exposition nord (certaines pentes fortes à exposition sud)	Sol faiblement podzolique à Moder (pH < 4)	<u>Groupe du Moder</u> Groupe du Mull oligotrophe (subordonné)
VI. Chênaie-Hêtraie xérophile (Bouleau)	Bordure des plateaux et pentes à exposition sud	Ranker et podzol à Mor (pH < 4)	Groupe du Mor Groupe du Moder (subordonné) (absence du groupe Mull oligotrophe)

FORÊT DE LA CONTRÔLERIE

Nouveau parcellaire



- ② Série de conversion feuillue
- 1 Série d'enrésinement à dominance types I et II
- 4 Série d'enrésinement à dominance type VI

APPLICATION A L'AMENAGEMENT

I. — But économique de l'aménagement Division en séries

A. MÉTHODE DE TRAVAIL

Il était entendu, au préalable, que le régime du taillis-sous-futaie était condamné: La forêt doit être convertie, soit par conversion feuillue classique, soit (mieux encore) par enrésinement. Pour en décider, étudions quelles sont les « productions potentielles » de chaque « type de forêt » défini dans le tableau III et cartographié: c'est-à-dire les productions régulièrement soutenues en *m³ de bois fort* (découpe à 7 cm de diamètre) par hectare et par an, sur chaque type, s'il s'y trouvait un *peuplement de futaie normalement constitué* au lieu de l'actuel peuplement, du reste très inégal, de taillis-sous-futaie. Cette étude, qu'on n'aurait osé tenter il y a un siècle, est maintenant possible grâce aux deux propositions suivantes, reconnues pour vraies, sans réticence, par les instituts de recherche du monde entier:

Première proposition: A chaque type de station — telles que celles que nous venons de définir pédologiquement et botaniquement — correspond sous un climat donné une production ligneuse caractéristique valable pour un peuplement « normal » du type de forêt en cause; c'est notre « production potentielle » de tout à l'heure.

Deuxième proposition: La production d'un peuplement équienne d'une seule essence est définie lorsqu'on en connaît sa hauteur moyenne et son âge.

Sur la première proposition, nous pourrions citer pour convaincre le lecteur une abondante bibliographie: nous nous bornerons à quelques récents titres: l'étude par DAGNELIE (2 et 3) de la productivité des Hêtraies belges en fonction des stations qui les portent* et l'étude similaire, faite en forêt du Ban d'Étival, des variations de productivité d'une Sapinière (7).

Sur la deuxième proposition, nous dirons seulement qu'elle a été suffisamment vérifiée pour que toutes les tables de production construites dans le monde entier l'admettent sans réticence. En l'ab-

* Voir comptes rendus R.F.F., janvier 1958, p. 64-65, et janvier 1961, p. 62.

sence de tables de production locales, nous baserons notre étude sur celles de WIEDEMANN-SCHIOBER (15). Elles sont d'un emploi courant dans l'ouest de l'Allemagne, DAGNELIE (2) a vérifié leur intérêt dans le sud-est de la Belgique, ARBONNIER (1) dans la région de Vittel (forêt de Darney) : toutes régions qui encadrent l'Argonne. Nous les utiliserons donc en toute tranquillité d'esprit, et ce d'autant plus qu'il ne s'agit nullement de rechercher une production annuelle rigoureusement exacte : mais tout simplement une production probable aussi convenablement approchée que possible : elle ne fixera pas notre possibilité, mais motivera simplement l'orientation que nous donnerons à l'aménagement dans chaque cas particulier :

Ceci étant, nous avons procédé comme suit :

1) Mesure soigneuse, au dendromètre Blume-Leiss, de près de deux cents hauteurs totales d'arbres — chênes ou hêtres — *aussi âgés que possible*, répartis dans tous les types de forêt préalablement reconnus et cartographiés.

2) Appréciation simultanée de l'âge des arbres en cause, soit par sondage à la tarière jusqu'au cœur de l'arbre à sa base, soit par comptage des cernes sur des souches d'arbres homologues voisins récemment exploités. L'exploitation antérieure en taillis-sous-futaie rendait facile — on comprend pourquoi — le repérage « d'anciens » ayant approximativement le même âge. Les arbres pour lesquels les âges n'étaient pas jugés convenables étaient rejetés de l'expérience*.

3) Calcul à la suite au bureau, pour chaque essence et chaque type de forêt, de la hauteur totale moyenne des tiges mesurées et de leur âge moyen.

4) Appréciation, par référence à la table de production, de la production potentielle moyenne correspondante (en m³ de bois fort par hectare et par an).

5) Notation, par référence aux cahiers-affiches lorsqu'elle était possible, ou par étude des grumes abattues en forêt, de la qualité des bois vendus par type de forêt.

B. DONNÉES RÉCOLTÉES

L'essentiel de la documentation recueillie est résumé dans le tableau IV ci-après.

*L'essentiel du travail sur le terrain a été l'œuvre de M. le Chef de district MICHAUX. C'est lui également — aidé efficacement par M. l'Agent technique ARTILLON — qui a toute la responsabilité de l'assiette en forêt du nouveau parcellaire. Nous tenons à remercier le collaborateur compétent et consciencieux que nous avons trouvé en lui.

TABLEAU IV
Productions potentielles et types de forêt.

Type de forêt	CHÊNE				HÊTRE				Observations
	âge moyen des arbres mesurés	hauteur totale moyenne	production potentielle correspondante	production potentielle à 140 ans	âge moyen des arbres mesurés	hauteur totale moyenne	production potentielle correspondante	production potentielle à 140 ans	
I	très limité le long des ruisseaux - à rattacher au type II qui l'englobe presque toujours								
II	130-140 ans	20 ^m ,80	5,3 m ³ /ha/an	5,3 m ³ /ha/an	pas de Hêtre dans ce type de forêt				
III	100-110 ans	23 ^m ,60	5,1 m ³ /ha/an	5,3 m ³ /ha/an	100-110 ans	24 ^m ,90	5,2 m ³ /ha/an	5,0 m ³ /ha/an	Hêtre et Chêne rouvre (bonne qualité)
IV	135-140 ans	22 ^m ,30	3,4 m ³ /ha/an	3,4 m ³ /ha/an	100 ans	23 ^m ,50	5,1 m ³ /ha/an	5,6 m ³ /ha/an	Hêtre de bonne qualité
V	140-160 ans	20 ^m ,50	2,0 m ³ /ha/an	2,6 m ³ /ha/an	110-130 ans	22 ^m ,50	4,3 m ³ /ha/an	4,4 m ³ /ha/an	Hêtre et Chêne de qualité moyenne
VI	120 ans	18 ^m ,00	2,3 m ³ /ha/an	2,4 m ³ /ha/an	120-130 ans	18 ^m ,90	2,9 m ³ /ha/an	2,9 m ³ /ha/an	Hêtre et Chêne de mauvaise qualité

C. INTERPRÉTATION DES DONNÉES

Notre idée directrice sera la suivante: s'il est exact que nous voulons partout passer du taillis-sous-futaie à la futaie, nous préférons d'une manière générale l'enrésinement à la conversion feuillue: mais nous ne pouvons bien entendu prévoir, pour la durée d'application de l'aménagement, l'enrésinement complet de la forêt: « qui trop embrasse, mal étreint »! Nous planterons donc en priorité les peuplements dont la conversion feuillue est spécialement difficile, et ceux dont la production prévisible, après conversion classique, serait dérisoire. Inversement, nous favoriserons provisoirement l'évolution naturelle vers la futaie feuillue de ceux dont les réserves sont assez denses et uniformément réparties, pour qu'on puisse considérer la conversion comme pratiquement acquise. De toute façon, nos successeurs y trouveront leur compte et pourront décider à leur tour (sans que notre décision actuelle les gêne) si l'orientation donnée mérite d'être modifiée.

Ceci étant, nous allons raisonner comme suit:

1) Le type I, souvent linéaire le long des ruisseaux et englobé dans le type II, ne doit pas être géré isolément. Tout au plus peut-on décider dès maintenant d'améliorer sa productivité par la plantation de peupliers.

2) Le type II, de par sa forte productivité, pourrait être orienté vers la futaie feuillue. Mais on sait la très grosse difficulté technique qu'il y a à convertir convenablement en futaie un taillis-sous-futaie à réserve de Chêne pédonculé (PERRIN, 13). La chose n'est contestée par personne. Du reste, les arbres qui nous sont nécessaires comme semenciers sont groupés en bouquets que séparent de larges espaces où le taillis règne en possesseur exclusif du sol.

C'est pourquoi, conservant chaque fois qu'ils vaudront la peine les bouquets de Chêne existants, nous enrésinerons le surplus (qui représente du reste environ les deux tiers de la surface totale du type), constituant ainsi une futaie mélangée résineuse et feuillue de conception maintenant très classique (SILVY-LÉLIGOIS, 14).

3) Le type III mérite, le cas échéant, de demeurer en futaie feuillue, dans laquelle entreraient en égal mélange le Chêne rouvre et le Hêtre; lorsque la réserve y est dense et bien répartie, ce sera la solution à adopter; sur bas de pente au contraire, les arbres sont d'ordinaire rares, la conversion feuillue sans plantation devient utopique et mieux vaudra enrésiner.

4) Pour le type IV (versants nord), la décision sera vite prise: on en fera une futaie feuillue de productivité très convenable, mais où l'on favorisera le Hêtre aux dépens du Chêne, la première de ces deux essences y étant beaucoup plus productive que la seconde.

5) Le type V — sur plateaux — est bien pourvu en arbres

de réserve convenablement répartis, mais malheureusement le Chêne, peu productif et gélif, y a été abusivement favorisé par l'homme; le Hêtre paraît seul capable d'y assurer un rendement acceptable: sauf cas particulier, c'est lui qui sera systématiquement préféré pour constituer une futaie feuillue déjà bien amorcée, dont la création et la gestion ne soulèveront aucun problème difficile. Le maintien en mélange d'une petite proportion de Chêne sera un élément favorable à la conservation du sol.

6) Le type VI, s'il était maintenu feuillu, ne donnerait jamais qu'une production très faible: il sera donc systématiquement et totalement enrésiné.

En résumé, on constituera deux séries, comme suit:

1° Série de conversion en futaie feuillue
types IV, V et III (partie).

2° Série d'enrésinement (avec, le cas échéant, maintien de bouquets feuillus)
types II, VI, III (partie) et I.

II. — Constitution du nouveau parcellaire. Constitution des séries

Ceci étant, il apparaît immédiatement que l'ancien parcellaire géométrique existant est inutilisable. Il ne faudrait du reste pas se laisser abuser par sa fausse simplicité; rien de plus satisfaisant pour l'esprit, à juger superficiellement, que l'ordonnement régulier de ces grandes coupes rectangulaires: rien de plus hétérogène et complexe en réalité! Qu'on en juge sur un exemple: la parcelle 43 (ancien numéro) part d'un fond de vallon, escalade suivant la ligne de plus grande pente un versant sud très raide, couvre le plateau à la suite et, par un versant nord redescend au fond du vallon suivant: elle comprend les types de peuplement les plus différents que, mis à part peut-être le cas du taillis-sous-futaie, il est parfaitement impossible de maintenir dans un même moule. Ajoutons que partout le géomètre-aménagiste du siècle dernier n'a tenu absolument aucun compte des possibilités de sortie des bois exploités. Les intersections des parcelles avec les chemins existants sont le fait du seul hasard, qui s'est manifesté tantôt par une générosité superflue, tantôt par une désastreuse avarice.

La cause étant entendue, nous nous sommes proposé de substituer au vieux parcellaire périmé un parcellaire « typologique » (c'est-à-dire basé sur la réalité des types de forêt).

Nos idées directrices ont été les suivantes:

1° En principe, une seule parcelle par type de forêt; toutefois, on peut admettre la juxtaposition de types devant avoir une même destination: dans ce qui doit être la série de conversion feuillue,

tous les groupements sont admissibles dans le cadre des types IV, V et III partie ; dans ce que nous appelons la série d'enrésinement, nous nous efforcerons au contraire de séparer — sauf cas particulier — les types I, II, III partie d'une part (enrésinement avec maintien de bouquets feuillus), VI d'autre part (enrésinement complet, faisant du reste intervenir des essences différentes*).

2° Large utilisation des routes et chemins existants, pour servir de limites de parcelles, facilitant ainsi le débardage et ne donnant aucun travail d'assiette sur le terrain.

3° Utilisation également, chaque fois que possible, des lignes de l'ancien parcellaire, dans un but d'économie.

Autrement dit, nous nous sommes efforcés de faire du raisonnable, évitant l'émiettement excessif des unités de gestion, nous gardant également de créer des lignes nouvelles exagérément contournées et illogiques.

Le résultat de ce travail est représenté sur le plan-calque superposé au plan-couleur joint à notre étude. La légende qui l'accompagne permettra de voir comment les nouvelles parcelles ont été regroupées en deux séries comme prévu.

Une explication est toutefois nécessaire : on s'étonnera peut-être de voir certaines parcelles comptabilisées dans la série de conversion feuillue débordant largement sur le type VI (parcelles 31, 32, 43 notamment). Notre justification aura du reste une valeur plus générale : nous avons dit par ailleurs que, pour ne pas surcharger la carte, nous n'avions pas prévu d'y faire figurer les types intermédiaires : c'est précisément eux qui sont en cause dans le cas particulier : il s'agit d'un type VI de plateau évoluant en réalité vers le type V, au point qu'il nous a semblé logique de ne pas l'en séparer.

En fin de compte, la série de conversion feuillue groupe 262 ha, la série d'enrésinement 318 ha (173 en types I/II dominants, 145 en type VI dominant). Les parcelles nouvelles sont au nombre de 70, ce qui ne paraît pas excessif. L'ancien parcellaire avait un développement de 28,900 km, dont 3,300 km seulement constitué par des chemins existants.

Le nouveau parcellaire inquiète au premier abord, puisqu'il totalise 42,200 km de périmètre : mais ce périmètre comporte 17,300 km de chemins existants (41 % du total), qui ne donneront lieu à *aucun entretien supplémentaire*. Pour le restant, 14,400 km sont des lignes maintenues de l'ancien parcellaire. Il n'a été nécessaire d'ouvrir que 10,400 km de lignes nouvelles. Au total, si l'on fait abs-

*M. le Conservateur VENET avait d'ailleurs prévu et commencé à matérialiser, il y a un peu plus de dix ans, un parcellaire « topographique » qui nous sera des plus utiles pour guider notre travail. C'est à lui qu'on doit du reste le démarrage du nouvel aménagement que les soussignés, dotés de moyens plus puissants, ont pu perfectionner encore.

traction des chemins formant limites de parcelles, le kilométrage de lignes à entretenir est *plus réduit que précédemment*: 24,900 km contre 25,600 km: nous n'avons donc pas alourdi la gestion de la forêt.

III. — Les descriptions de parcelles

Grâce à la méthode typologique que nous employons, cette partie capitale mais souvent fastidieuse des procès-verbaux d'aménagement de style traditionnel pourra être réduite à fort peu de chose: la simple indication du type de forêt auquel nous aurons affaire dans chaque cas particulier remplacera avantageusement de longs développements; pour le restant, quelques mots notant les particularités dignes d'être signalées suffiront.

IV. — La sylviculture et les plantations

Ces deux points-clés de l'aménagement sont parfaitement et logiquement éclairés, type de forêt par type de forêt, après l'étude que nous avons faite.

A. EN SÉRIE DE CONVERSION FEUILLUE, tout est commandé par la décision qui a été prise de donner la primauté au Hêtre sur le Chêne: les types d'éclaircie à adopter, les modalités des coupes de régénération en dépendront: nous n'insistons pas sur les détails de l'affaire, bien connus des spécialistes. Notons toutefois que l'étude de production potentielle faite (tableau IV) permet de fixer en connaissance de cause la révolution à adopter: on peut l'abaisser jusqu'à 120 ans, en maintenant la qualité et ne perdant qu'une partie infime de production: c'est la solution qui sera retenue.

B. EN SÉRIE D'ENRÊSINEMENT, les essences à introduire seront facilement précisées type par type :

Type I: Thuya géant et, le long des ruisseaux, peupliers (*Sero-tina* de Champagne par exemple).

Type II (où, répétons-le, les bouquets de Chêne pédonculé suffisamment étendus et denses seront maintenus): Douglas et *Abies grandis* dans les parties suffisamment drainées, Thuya géant lorsque l'eau a tendance à stagner l'hiver; les coupes d'abris nécessaires maintiendront sur pied avant plantation 300 à 400 brins feuillus à l'hectare (tous les arbres étant au contraire exploités au préalable) qui seront réalisés en deux fois par exemple, moitié deux ans, moitié quatre ans après la plantation.

Type III (partie): Douglas et Sapin de Nordmann, toujours après exploitation des quelques futaies existantes, et sous coupe d'abri du type précédent.

Type VI: sous coupe d'abri de 600 à 800 brins à l'hectare, Sapin pectiné ou mieux encore Sapin de Nordmann, le couvert de-

vant être réalisé en huit ou dix ans. Sur coupe rase (après incendie par exemple), le Mélèze d'Europe de bonne race, et mieux peut-être encore le Mélèze du Japon (qui dominera très vite le tapis dense de Fougère aigle et Molinie) seront employés avec succès.

Les plantations ainsi prévues, commencées il y a quelques années avec des plants forts, donnent toute satisfaction. Dans le type VI, on plante à $2\text{ m} \times 2\text{ m}$, la croissance étant moins rapide qu'en type II par exemple, où l'on est arrivé à l'écartement $3\text{ m} \times 3\text{ m}$. Dans tous les cas, bien entendu, des dégagements annuels vigoureux sont nécessaires, pendant un temps plus ou moins long. Les données récoltées dans des places d'expérience que suit la Station de recherches forestières en Argonne (forêt domaniale de Servon-Saint-Thomas) permettent d'escompter que l'effort de plantation prévu — déjà largement amorcé avec succès, nous l'avons dit — motivera localement le doublement, voire même le triplement de la production fournie par la forêt feuillue naturelle existante.

RESUME ET CONCLUSION

L'aménagement de la forêt de la Contrôlerie en Argonne (580 ha), appartenant à l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, a été étudié par quatre Ingénieurs de la Station de recherches, aidés par une promotion d'Elèves de l'Ecole (133^e) pour le travail de cartographie. Ce travail comporte deux parties bien distinctes :

1^o Identification et cartographie de six « types de forêt », caractérisés à la fois par leur « station », leur sol, leur végétation et leur peuplement. Les six types sont les suivants : I - Aunaie-Frênaie. II - Chênaie hygrophile à Chêne pédonculé et Charme. III - Chênaie-Hêtraie à Charme. IV - Hêtraie-Chênaie de pente. V - Hêtraie-Chênaie acidiphile. VI - Chênaie-Hêtraie xérophile. L'étude de la production potentielle montre qu'elle décroît du type I au type VI, tout en restant généralement plus importante pour le Hêtre que pour le Chêne.

2^o Utilisation de la cartographie des stations et des types de forêt comme base pratique en vue de l'aménagement : établissement du parcellaire, programme de conversion et d'enrésinement. L'enrésinement de l'ensemble du massif est envisagé en deux étapes : 1) enrésinement immédiat des taillis-sous-futaie des dépressions et bas de pente (types II et III partie), dont la conversion en futaie feuillue paraît difficile à réaliser, et des types dégradés de versants sud (type VI). 2) les types III (plateau), IV et V sont provisoirement conservés à l'état de futaie à dominance de Hêtre, cette conversion étant presque réalisée dans l'état actuel du peuplement ; leur enrésinement pourra être, le cas échéant, envisagé ultérieurement.

Cet exemple montre l'intérêt pratique de l'identification et de la cartographie des types de forêts, à base écologique, en vue des aménagements. Soulignons que les applications d'un travail de base aussi détaillé dépassent le cadre de la forêt étudiée : celle-ci peut être considérée comme une « forêt pilote », servant de guide aux aménagements des forêts feuillues sur sol acide de l'Est, au même titre que la forêt du Ban d'Etival, précédemment étudiée, constituait une « forêt pilote » pour la Sapinière des Basses Vosges ».

SUMMARY AND CONCLUSION

The working plan in Argonne of the « Contrôlerie » Forest (580 ha), which belongs to the National School of Forestry, was studied by four forest officers of the Research Station with the help of a group of students of the School (133rd year) for map-making. This work includes two distinct parts:

1° Identification and mapping of six « forest types », characterized by their « sites », soils, vegetation and stand forms. The six types are as follows: I - Alder-Ash Forest. II - Hygrophile Oak Forest with Pedunculated Oak and Hornbeam. III - Oak-Beech Forest with Hornbeam. IV - Beech-Oak Forest slopes. V - Acidiphile Oak-Beech Forest. VI - Xerophilous Oak-Beech Forest. The study of the potential production shows that it decreases from type I to type VI, while remaining generally more important for the Beech than for the Oak.

2° Use of site and forest-type mapping as a practical basis for management: forest division into compartments, conversion and conifer introduction schemes. The introduction of conifers in the whole woodland has been planned in two stages: 1) Immediate introduction of conifers in coppices with standards in depressions and slope bottoms (part of type II and III), whose conversion into hardwood high forests seems difficult to carry out, and in degraded types on the south slopes (type VI). 2) Type III (tableland), IV and V are temporarily kept as high forests in which beeches are dominant, this conversion being nearly effected in the stand present state; the introduction of conifers will eventually be considered in the future.

The example shows the practical interest of identification and mapping of forest types, based on ecology, with a view to working plan. Let us emphasize the fact that the applications of such a detailed basic work go beyond the field of the studied forest: this one can be considered as a « pilot » forest, used as a guide for working plan of hardwood forests growing on acid soils in the East of France, in as much as the forest of the « Ban d'Étival », studied before, was a pilot forest for the Fir forest of the Lower Vosges.

ZUSAMMENFASSUNG UND FOLGERUNG

Die Forsteinrichtung des Waldes « La Contrôlerie » im Argonne (580 ha), der der Nationalen Hochschule für Forst— und Wasserwirtschaft untersteht, wurde von vier Ingenieuren der Versuchsanstalt bearbeitet und halfen dabei den Arbeiten der Kartographie die promovierten Schüler (die 133.) dieser Schule. Die Arbeit wurde in zwei Abschnitten durchgeführt:

1) Identifizierung und Kartographie der 6 « Waldtypen », charakterisiert zugleich durch den Standort, den Boden, die Vegetation und den Waldbestand... Diese sechs Typen sind folgende: I. Erlen-Eschenwald. II. Feuchter Eichenwald, mit Stieleichen und Hainbuchen. III. Trauben Eichen— und Hainbuchenwald. IV. Hangbuchen— und Trauben Eichenwald. V. Saurer Buchen— und Trauben Eichenwald. VI. Trockener trauben Eichen— und Buchenwald. Das Ertragsvermögen von I bis VI, bei genauer Untersuchung, nimmt in dieser Reihenfolge ab, und bleibt im allgemeinen für die Buche bedeutender als für die Eiche.

2) Anwendung der Standortskarte und der Waldtypen als Grundlage für die praktische Forstwirtschaft: Parzellenaufteilung, Umwandlung und Nadelholzeinpflanzung. Die Nadelholzeinpflanzung des gesamten Waldes ist in zwei Zeitabschnitten vorgesehen: A) Sofortige Nadelholzeinpflanzung im Mittelwald an niedrigen Stellen und unten an Hängen (Typ II, und III teilweise) wo die Überführung schwer sich zu realisieren scheint, und in den degradierten Typen auf Sudhängen (Typ VI).

B) Die Typen III (Hochebene), IV und V werden vorläufig als Hochwald, hauptsächlich mit Buchenbestand erhalten; diese Überführung ist im augenblicklichen Zustand des Bestandes schon fast erfüllt, gegebenenfalls könnte die Nadelholzeinpflanzung später erfolgen.

Dieses Beispiel zeigt das praktische Interesse der Identifizierung und der Kartographie mit ökologischer Basis der Waldtypen für die Forsteinrichtung... Wir betonen, dass solche genauen Arbeitsweisen den Rahmen dieses Waldes übertreffen: letzterer könnte als « Muster » betrachtet werden, die zur Forsteinrichtungswerken für viele Laubholzwälder auf saurem Boden in den Ostgebieten dienen wird, genau so wie der Wald von Ban d'Etival den wir vorher schon mal in Betracht zogen, als Muster für die Tannenwälder in dem Gebiet der Niedervogesen dient.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARBONNIER (P.). — Les places d'expérience de Sainte-Marie en forêt domaniale de Darney-Martinville. *Bull. Soc. Forest. Franche-Comté*, n° 3, 1958, p. 4-15 (avec additif dans le numéro suivant).
2. DAGNELIE (P.). — Recherches sur la production des Hêtraies d'Ardennes en relation avec les types phytosociologiques et les facteurs écologiques. *Bull. Inst. Agron. et Stat. rech. Gembloux*, n° 3, 1956, p. 249-284; n° 4, 1956, p. 369-410; n° 1/2, 1957, p. 44-94.
3. DAGNELIE (P.), HUBERTY (J.-P.), NOIRFALISE (A.). — Recherches sur la productivité des Hêtraies du macignos et des marnes du Bas-Luxembourg. *Même revue*, n° 1, 1960, p. 18-32.
4. DUCHAUFOR (Ph.). — Pédologie. Tableaux descriptifs et analytiques des sols. *Edit. de l'Ecole Nat. Eaux et Forêts*, Nancy, 1957, 87 p.
5. DUCHAUFOR (Ph.). — La dynamique du sol forestier en climat atlantique. *Les Presses Univ. Laval*, Québec, 1959, 72 p.
6. DUCHAUFOR (Ph.). — Stations, types d'humus et groupements écologiques. *R.F.F.*, juil. 1960, p. 484-494.
7. DUCHAUFOR (Ph.), JACAMON (M.), DEBAZAC (E.), PARDÉ (J.). — Un exemple d'utilisation pratique de la cartographie des stations: la forêt du Ban d'Etival (Vosges). *R.F.F.*, oct. 1958, p. 597-630.
8. DUCHAUFOR (Ph.), MILLISCHER (H.). — Etude des types de végétation dans une Sapinière vosgienne. *R.F.F.*, mars 1954, p. 160-178.
9. GAUME (R.). — Etude sur la végétation de la forêt d'Argonne. *Bull. Soc. Bota. de France*, t. 82, 1943, p. 58-62 et 76-79.
10. JACAMON (M.), MORMICHE (A.). — Une étude pédologique et botanique en liaison avec celle des types de peuplements. *R.F.F.*, fév. 1958, p. 81-94.
11. LAURENT (J.). — L'Argonne et ses bordures. Paris, 1948.
12. NOIRFALISE (A.). — Les Erablières de ravin en Belgique. *Bull. Jardin bota. de l'Etat*, vol. XXX, fasc. 1, 1960, p. 37-49.
13. PERRIN (H.). — Sylviculture. *Edit. de l'Ecole Nat. Eaux et Forêts*, Nancy, T. II, 1954, 411 p.
14. SILVY-LELIGOIS (P.). — La futaie par bouquets. *R.F.F.*, mars 1953, p. 213-229.
15. WIEDEMANN (E.) et SCHÖBER (R.). — Ertragstabellen wichtiger Holzarten. Hannover, 1957, 194 p.