

Bien que très jeune, le Bulletin Technique se penche déjà sur son passé et n'hésite pas à réexaminer, sans a priori, une technique préconisée il y a 25 ans. Compte-tenu de l'évolution des connaissances, notamment en matière de densité de plantation et de qualité génétique du matériel de reproduction, il est utile de s'interroger dans le contexte actuel sur une méthode de régénération artificielle qui paraissait à l'époque intéressante, quitte à la remettre finalement en cause.

Cette démarche proposée par la STIR Est devrait inciter chaque forestier à jeter régulièrement un regard critique sur son action pour aller toujours mieux de l'avant. A cette fin, est-il nécessaire de rappeler que la mémoire écrite des opérations mises en oeuvre est indispensable et que nos successeurs nous seront sans nul doute reconnaissants de pouvoir trouver des sommiers bien remplis et à jour ?

NDLR

3

Que sont devenues les plantations de feuillus par points d'appui ?



Christian Demolis - Didier François - Laurent Delannoy
Office National des Forêts

STIR Est
21, rue du Muguet
39100 DOLE

avec l'aide technique des STIR Nord-Est et Nord-Ouest

Résumé : Imaginée il y a 25 ans en Picardie, la technique des plantations de feuillus par points d'appui a été mise en oeuvre selon des modalités variables par les différents gestionnaires. L'article analyse les principaux résultats obtenus pour le chêne et le hêtre concernant la tige d'élite attendue par placeau, du point de vue quantitatif et qualitatif. En particulier, il examine l'influence des effets de lisière sur la conformation des tiges. Il montre surtout qu'une mauvaise origine des plants ne saurait être compensée par une augmentation de la densité locale.

Mots-clés : Plantation par placeaux, Densité de plantation, Peuplement de bourrage, Arbre objectif, Élagage naturel, Brancheaison, Rectitude, Verticalité, Feuillus, Nord-Est, Picardie.

How did ground control points of broadleaved plantations evolve ?

Summary : Created 25 years ago in Picardie, the technic of ground control points of broadleaved plantation was realised in accordance with different methods by foresters. This paper analyses the principal results obtained for oak and beech, concerning the elite-tree hoped for in every seed-spot, from viewpoint of number and quality. Particularly, it examines the influence of edge effects upon stem-forming. It shows especially that a bad plant origin could not be overcome by an increase of local density.

1

Une technique imaginée il y a 25 ans

Dans le premier numéro du bulletin technique de l'O.N.F., en Juin 1971, et dans le premier article de ce document, la plume était laissée aux ingénieurs de la Direction Régionale de Picardie, pour présenter une nouvelle technique de régénération artificielle : la plantation par points d'appui.

Devant l'impossibilité économique de poursuivre des plantations de hêtre à 10 000 plants par hectare (en plein), ils ont imaginé une technique permettant tout à la fois de réduire la densité à l'hectare « cadastral » sans toutefois trop diminuer la densité locale, de façon à maintenir une certaine concurrence jugée favorable à la fois pour la forme des jeunes plants et pour leur élagage naturel.

Leur schéma de plantation (après coupe rase) comportait soit des placeaux, soit des bandes ; ces dernières n'étant qu'une variante linéaire des premiers. Il s'agissait donc de plantations en plein découvert même si la plantation intercalaire simultanée de résineux à croissance rapide (Mélèze du Japon, Epicéa commun, Epicéa de Sitka,...) était autant destinée à assurer un mélange qu'à constituer un léger abri latéral.

Pour la suite de notre propos, nous ne traiterons que le cas de la plantation par placeaux, laquelle peut être considérée comme la variante la plus complexe (avec notamment des effets de lisière dans les deux dimensions). Dans l'article auquel nous faisons référence, les auteurs préconisaient le schéma de plantation suivant :

- placeaux de 4,8 m x 4,8 m, comportant 49 hêtres (7 lignes de 7 plants espacés de 0,8 m en tous sens), soit une densité locale de 15 600 plants à l'hectare,
- 100 placeaux par hectare cadastral (soit 4 900 plants/ha), l'objectif étant d'obtenir une tige objectif bien conformée par placeau,
- plantation intercalaire de résineux, selon une maille assez lâche (quadrillage de 10 m x 10 m, avec des plants espacés de 3,30 m), soit une densité de 500 plants à l'hectare cadastral.

Sur ce schéma de base, de nombreuses déclinaisons ont été imaginées par les gestionnaires qui ont ensuite adopté cette technique :

• la taille des placeaux a pu varier de 3 x 3 à 10 x 10, avec tous les intermédiaires imaginables ; la plupart du temps, leur forme est carrée, et plus rarement rectangulaire (ex. : 25 x 10). La littérature étrangère fait même état de placeaux circulaires (...) de 1,6 mètre de diamètre, espacés tous les 3,5 mètres, pour planter six sapins par placeau !...

- la densité à l'intérieur du placeau est rarement inférieure à 10 000 plants/ha (jusqu'à 16 000 plants/ha, ou plus dans les quelques cas de semis artificiels) pour le hêtre comme pour le chêne !...
- la disposition géométrique des placeaux a pu être compliquée ça et là, avec des systèmes en damiers...
- généralement, le nombre de placeaux à l'hectare correspond au nombre de tiges attendues dans le peuplement final (soit l'ordre de 75 à 100). Cependant, il existe aussi des plantations comportant 15 à 30 placeaux à l'hectare, mais cela correspond davantage à des techniques d'enrichissement de TSF, ou de complément de régénération naturelle.
- le peuplement intercalaire provient assez souvent du recrû issu de la coupe rase à l'origine de la plantation, (c'est surtout vrai pour le chêne).
- plus rarement, le taillis a été préservé hors placeaux, avant même l'implantation de la régénération artificielle, particulièrement dans le cas du hêtre pour lequel le besoin d'abri s'est rapidement fait sentir (en forêt domaniale de VERDUN, la plantation a même été réalisée sous abri vertical de pins noirs et d'épicéas, enlevé au bout de 10-15 ans).

2

Quel accueil a été réservé à cette technique ?

Une rapide enquête menée auprès des services gestionnaires des régions Picardie, Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace, Bourgogne et Franche-Comté, nous fournit les enseignements suivants :

- si la technique était déjà utilisée pour les résineux dès les années 1950-1960 (notamment, dans des départements comme la Côte d'Or ou la Saône-et-Loire), elle n'a réellement été transcrite pour les feuillus qu'au début des années 1970, avec un point culminant en 1972-75 (cf. figure 1 et tableau I).

Les plantations de feuillus par points d'appui

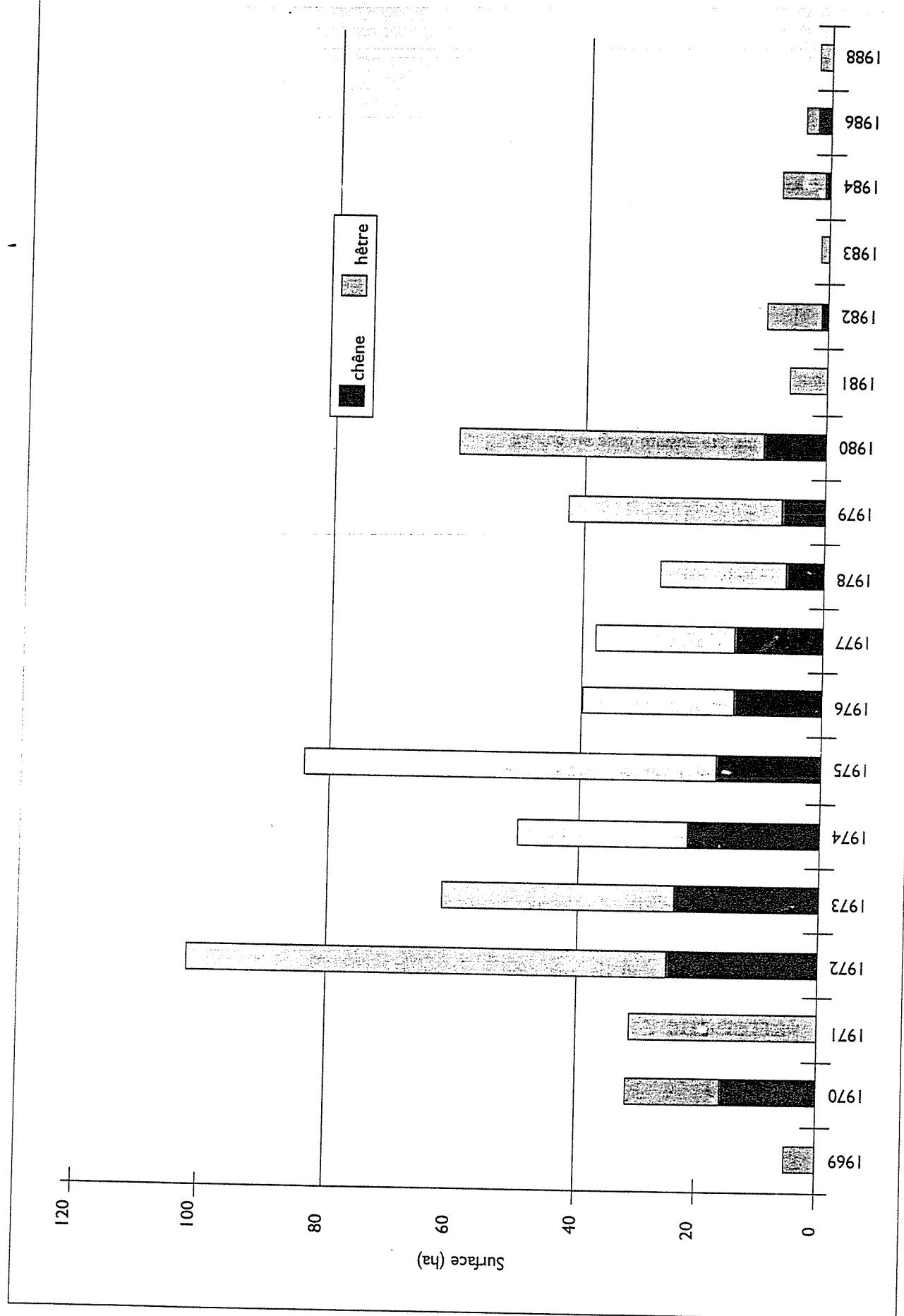


Figure 1 : Surfaces plantées par plateaux - Résultats synthétiques de l'enquête toutes régions (Picardie et Nord-Est)

Les plantations de feuillus par points d'appui

Tableau I : Surface plantée selon la technique des points d'appui (essences feuillues) ; estimations (ha)

	20	110	10	20	20	180	
CHÊNE							
HÊTRE	100	150	150	-	10	60	470
TOTAL	100	170	260	10	30	80	650

— la plantation par points d'appui du hêtre et du chêne, qui a vu le jour dans les années 1971-72 en Picardie (quasi-exclusivement pour le hêtre) et dans quelques forêts domaniales d'autres régions (Bertranges - 58 ; Amont-Aval - 39 ;...), a été ensuite mise en oeuvre dans la région Nord-Est (1973-1976), puis en Bourgogne-Franche-Comté (1978-1980).

Alors qu'il s'agissait initialement d'une technique de régénération artificielle « en plein », celle-ci a été adaptée par la suite pour d'autres motifs : complément de régénération naturelle, introduction d'une deuxième essence objectif en mélange, etc... Mais globalement, force est de reconnaître que la plantation par points d'appui n'a pas connu un très grand succès. Sans grand risque d'erreur, **on peut estimer à moins d'un millier d'hectares la surface plantée en essences feuillues selon cette méthode, sur l'ensemble du domaine soumis au régime forestier.** Et, depuis une quinzaine d'années, rares sont les gestionnaires qui ont encore recours à ce type de plantation.

— en augmentant les effets de lisière (même atténués par un éventuel peuplement intercalaire), sera-t-il à coup sûr possible de sélectionner dans chaque placeau, la tige d'élite destinée au peuplement définitif ?

— ultérieurement, après cette sélection, quelles sont les conséquences de la disparition de la tige d'élite ? Existera-t-il une tige de remplacement ?

— globalement, est-ce mieux ou moins bien qu'une plantation en plein à 4000-5000 tiges par hectare, comme cela se pratiquait à l'époque ?

Afin de tenter de répondre à ces inquiétudes, nous avons entrepris une analyse des plus anciennes plantations feuillues par placeaux qui aient été réalisées dans les régions Picardie, Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace, Franche-Comté et Bourgogne, en mettant à contribution les trois STIR concernées pour une série de mesures dans une trentaine de sites (cf. tableaux 2 et 3).

3

Chaque placeau pourra-t-il produire la tige d'élite attendue ?



Après avoir vanté les mérites de leur proposition (coûts d'installation et d'entretien limités ; forte densité locale rappelant celle d'une régénération naturelle ;...), les promoteurs de la plantation par placeaux, essayent d'imaginer la suite :

— si certains placeaux disparaissent, cela ne risque-t-il pas de limiter le nombre d'arbres objectif ?



Vue d'un placeau de hêtre créé par point d'appui en forêt domaniale de Retz (Aisne). Âge 20 ans environ. Le jalon indique le centre du point d'appui. (Photo : J. Piat, ONF).

Tableau 2 : Données collectées concernant les plateaux

FOREST	ESSENCE	ORIGINE	AGE (ans)	Ho	Taille (m)	Nb/ha	PLATEAUX			Achèvement hors plateau	Plateaux perdus (%)	
							Initiale	Actuelle (+Autres F)	S (%)	Dépressions réalisées		
AMONT AVAL p71	CHE P	Locale (glands)	24	14,0	7*7	100	>100000	4680	130	11%	1	néant
AMONT AVAL p72	CHE P	Locale (glands)	23	13,7	7*7	100	>100000	5020	190	11%	1	néant
BERTRANGES p459-460	CHE S	Inconnue	23	8,0	7*7	63	10000	5710	520	18%	0	néant
DARNEY p114	CHE	Inconnue	23	9,9	5*5	37	6940	4170	76	17%	0	Ch
DARNEY p115	CHE	Inconnue	22	8,8	5*5	100	6940	5340	0	17%	0	Ch
DARNEY p14	CHE P	Inconnue	23	9,8	5*5	69	6940	4310	0	17%	0	Ch+Het
DOMMARDINNE St PERE	CHE S	Locale	19	8,1	5*5	100	6940	4380	1650	20%	3	néant
LONGCHAMP p37	CHE	Locale (glands)	25	14,1	4*4	100	>400000	6700	510	9%	2	néant
AGEVILLE p22-23	HET	Ageville (p15)	22-24	14,0	4*4	100	10630	8520	30	8%	0	néant
AGEVILLE p25	HET	N(régnis p15)	25	12,0	4*4	100	10630	4700	1250	13%	0	taillis
BIESLE p77	HET	Locale(pépONF)	18	7,3	3*3	100	10000	6990	1300	18%	0	taillis
CLARVAUX p398	HET	Inconnue	17	6,3	2,5*2,5	100	40000	19680	240	12%	1	bandes
FRETOY p2	HET	Locale	24	9,0	5*15	50	10000	5420	3000	16%	1	taillis
GARENNE DE LUZY p19na	HET	Locale	19	5,3	2*2	100	40000	21370	2020	14%	0	vieux TSF (50%) zone vide (50%)
GLAND p3	HET	Pontigny	23-25	12,0	25*10	27	10000	3160	730	16%	2	néant
GRAND-JAILLY p67	HET	Locale	25	15,0	10*10	100	10000	6230	30	9%	1	oui (->1978)
HALATTE p162	HET	Inconnue	17	10,2	7*7	100	10000	4820	30	15%	1	néant
RETZ p112	HET	Inconnue	24	11,9	5,6*5,6	100	15630	3380	800	16%	0	néant
RETZ p19 (épicéa)	HET	Inconnue	27	13,4	5,6*5,6	100	15630	3590	2470	13%	2	néant
RETZ p19 (mélèze)	HET	Inconnue	27	14,2	5,6*5,6	100	15630	4410	1330	11%	2	néant
RETZ pVIII 24	HET	Inconnue	24	12,1	5,6*5,6	100	15630	4030	140	14%	1	néant
RETZ pX12	HET	Inconnue	24	12,2	5,6*5,6	100	15630	2790	1240	17%	2	néant
SAIN-T-GOBAIN p12	HET	Inconnue	24	9,7	5,6*5,6	100	15630	5380	4610	15%	2	néant
VERDUN p134	HET	Nd-Est calcaire	23	8,6	7*7	60	10000	4400	210	19%	0	Ep+PNoir
VERDUN p25	HET	Nd-Est calcaire	22	7,0	7*7	55	10000	5020	100	22%	0	pin noir
VERDUN p556	HET	Nd-Est calcaire	22	5,8	7*7	46	10000	2040	40	41%	0	Ep+PNoir
											n	53

Les plantations de feuillus par points d'appui

Tableau 3 : Données collectées concernant les tiges objectif et les tiges de remplacement

3.1. COLLECTE DES DONNÉES

L'étude a été volontairement limitée aux 26 plantations les plus âgées (17 - 30 ans) ayant une surface suffisante (supérieure à 2 hectares) pour pouvoir donner des résultats assez fiables. Sur chaque site, ce sont entre 20 et 40 placeaux (soit la quasi totalité de la plantation) qui ont été visités et pour lesquels les données suivantes ont été collectées :

• cela n'est pas vrai

Ensemble de la plantation :

- nombre de placeaux perdus
- hauteur dominante de la plantation (H_o)
- hauteur du peuplement intercalaire

Par placeau :

- inventaire des tiges présentes (essence objectif et H_o essences secondaires) ; hauteur de précomptage = 2
- présence d'une tige objectif (2 défauts mineurs tolérés* - cf. détails plus bas)
- distance de la tige objectif (quand elle existe) à la bordure la plus proche du placeau
- qualité de la tige objectif (0 ; 1 ou 2 défauts)
- type de défaut mineur : inclinaison ; sinuosité ; défaut d'élagage (petites branches vertes) ; besoin de taille (grosses branches) ; tige étriquée, pincée (petit diamètre, petit houppier)
- hauteur élaguée de la tige objectif
- nombre de tiges de remplacement pouvant éventuellement prendre le relais d'une tige-objectif perdue (dans la même essence).

3.2. PRINCIPALES CONCLUSIONS TIRÉES DE CES DONNÉES :

- Placeaux perdus : un cinquième des plantations visitées ont vu plus de 40 % de leurs placeaux disparaître ; par contre, pour les autres plantations, le taux de disparition des placeaux est inférieur à 5 %. **Tous les utilisateurs soulignent l'extrême difficulté qu'ils ont rencontrée à maintenir en l'état le repérage des placeaux** ; ceci a pu être amplifié ça et là par la présence d'une régénération naturelle abondante (probablement insoupçonnée à l'installation de la plantation) généralement de l'essence objectif, mais pas systématiquement (cas du frêne sur plateau calcaire). Une autre raison d'échec peut provenir, comme pour toute autre

* Une tige objectif doit surtout être dominante, et sans fourche ; on lui autorise deux défauts mineurs dans la mesure où il s'agit de désignation précoce ($H_o < 15$ m).

plantation, d'une mauvaise adaptation de l'essence à la station.

- Survie des tiges à l'intérieur des placeaux : pour les peuplements n'ayant pas subi de dépressionnage (50 % des cas), nous avons enregistré un taux de survie à 20 - 25 ans de l'ordre de 53 % (avec pour 1 cas sur 10, des taux de survie d'environ 20 %).
- Hauteur du peuplement intercalaire : dans le cas où le peuplement intercalaire a été volontairement maintenu (soit environ 1 cas sur 3), celui-ci est généralement contenu à 2-3 mètres en-dessous du peuplement principal (dans deux cas, nous l'avons toutefois trouvé à une hauteur supérieure ou égale). En général, la situation observée découle d'une évolution naturelle, sans intervention humaine (les cervidés se chargeant de rabattre les rejets dans certains sites...).

Lorsque le peuplement intercalaire est travaillé (au-delà du simple passage de girobroyeur en bordure du placeau), soit dans 1 cas sur 5, c'est seulement au bout de 15-20 ans. Généralement, il est purement et simplement supprimé en essayant, lorsque cela est possible, de sauver dans ce peuplement intercalaire quelques belles tiges d'essence noble.

• Présence d'une tige objectif par placeau :

Sur les 26 plantations visitées, il a été possible de trouver une tige objectif (dans l'essence principale) dans 85 % des placeaux (quand toutefois ces derniers sont retrouvés... cf. plus haut), avec quatre cas où seulement 60-70 % des placeaux sont pourvus d'une telle tige.

L'origine génétique des plants n'est pas sans influence sur ce résultat, puisque la proportion de placeaux pourvus en tiges objectif passe de 80 % lorsque la provenance est inconnue, à 90 % lorsque celle-ci est certifiée (région de provenance connue ou origine locale).

Si l'on prend en compte le taux de disparition des placeaux (et hormis deux plantations très peu pourvues en tiges objectif), **ce sont plus de 80 tiges objectif par hectare qui sont recensées en moyenne**.

Ces résultats sont donc loin d'être inquiétants, d'autant plus que :

- les normes sylvicoles actuellement retenues visent plutôt 70 tiges objectif par hectare (et non 100) en conditions de bonne fertilité ;
- il est souvent possible de profiter ici et là (dans les placeaux et en dehors) de belles tiges issues du recrutement naturel, dans la même essence ou dans une autre essence noble (c'est particulièrement vrai sur stations calcaires).

Les plantations de feuillus par points d'appui

• Qualité de la tige objectif :

Elle n'a aucun défaut dans 30 % des cas et un seul défaut dans 57 % des cas. Si bien que nous n'avons que très rare-

ment été amenés à choisir des tiges ayant deux défauts (13 % des cas).

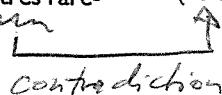


Tableau 4 : Proportion de tiges objectif présentant 0, 1 ou 2 défauts et proportion des défauts recensés selon leur nature.

essence	Proportion de tiges objectif présentant 0, 1 ou 2 défauts			Principaux défauts recensés				
	0 défaut	1 défaut	2 défauts	Présence de grosses branches (à supprimer)	Sinuosité	Étriqueté (Princ.)	Inclinaison	Petites branches (à élaguer)
CHENE	29	55	16	29	29	22	11	9
HETRE	30	58	12	30	13	11	18	28

Parmi les défauts les plus couramment recensés, nous retiendrons :

- Pour le hêtre : la présence de grosses branches justifiant une taille (30 %) ou un défaut d'élagage naturel (28 %). Rappelons toutefois que plus de la moitié des plantations de hêtre visitées avaient déjà fait l'objet soit d'une taille, soit d'un élagage (rarement renouvelé) ; ce qui ne simplifie pas l'analyse...
- Pour le chêne : la présence de grosses branches également (29 %), mais aussi un manque de rectitude (29 %), ou encore un aspect trop étiqueté du houppier (22 %).

Donc, contrairement à ce que l'on aurait pu imaginer (à cause de la multiplication des effets de lisière), ce n'est pas l'inclinaison des tiges objectif qui est le principal défaut rencontré dans les placeaux, mais plutôt une absence d'élagage, associée dans le cas du chêne, à un fût sinuex et un houppier étiqueté.

Situation de la tige objectif dans le placeau :

Les placeaux étant de tailles (et parfois de formes) différentes, il nous est apparu judicieux de localiser les tiges en les repérant par rapport au bord le plus proche.

En moyenne, les tiges objectif sont trouvées à 0,8 mètre de la bordure du placeau, et dans la moitié des cas, elles sont même situées sur la ligne de bordure (qu'il s'agisse

du chêne ou du hêtre). On ne constate donc pas d'effet de lisière marqué au point de ne pas pouvoir recruter des tiges objectif à proximité de la bordure du placeau.

Hauteur élaguée des tiges objectif :

Les tiges les plus belles ont bien évidemment été choisies parmi les mieux élaguées (sans que ce critère ne supplanter ceux relatifs à la vigueur). Sur ces tiges, la hauteur de la première branche verte dépend essentiellement de l'essence : pour le chêne, elle est située à 45 % de la hauteur totale, contre seulement 30 % pour le hêtre.

Compte tenu du stade de développement des plantations visitées ($H_0 = 6 - 15$ m), et par comparaison avec ce qui peut être mesuré dans des peuplements « pleins », ces valeurs peuvent être considérées comme tout à fait satisfaisantes (rappel : la moitié des plantations visitées ont toutefois connu des opérations de taille ou d'élagage).

Présence de tiges de remplacement :

Dans les deux tiers des placeaux mesurés, il a été possible de trouver au moins une tige pouvant éventuellement prétendre au remplacement de la tige objectif, au cas où celle-ci viendrait à connaître un accident justifiant sa substitution. En moyenne, sur les placeaux pourvus en tiges de remplacement, il a même été possible d'en trouver près de deux, ce qui est plutôt rassurant...

Influence des effets de lisière sur la conformation des tiges :

4.1. MÉTHODE D'ÉVALUATION

L'un des principaux reproches que l'on puisse formuler à l'égard de la plantation par points d'appui étant de multiplier exagérément les effets de lisières (même si souvent on a cherché à les atténuer en maintenant un peuplement de bourrage), il nous est apparu intéressant de chercher à savoir en quoi les tiges de bordure se distinguent de celles du centre quant à leur grosseur, leur inclinaison et leur élagage.

A cette fin, nous avons procédé à des mesures spécifiques dans deux peuplements, l'un à base de chêne (Forêt Domaniale d'AMONT-AVAL, parcelle 72, dans le Jura) et l'autre à base de hêtre (Forêt Domaniale de RETZ, parcelle XI 21 pie, dans l'Aisne). Les caractéristiques de ces peuplements figurent dans le tableau 2 ci-dessus ; si le schéma de plantation peut être considéré comme assez similaire dans les deux cas, nous retiendrons par contre que le placeau de chêne a toujours été conduit de façon beaucoup plus dense que celui du hêtre.

Variables mesurées :

Circonférence à 1,30 m

Hauteur de la première branche vivante

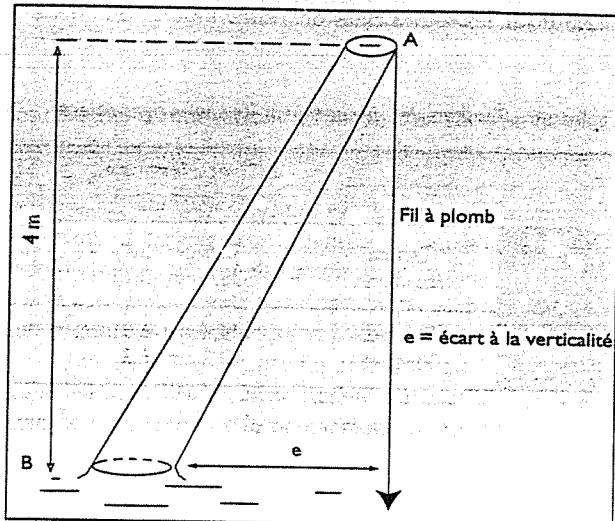
Ecart à la verticalité sur une hauteur de 4 m (voir le schéma ci-après) :

Deux sous-populations sont distinguées (quasi-équilibrées, pour les cas retenus) :

- Tiges de bordure
- Tiges du centre (dont le houppier ne profite pas de l'effet de lisière)

Tableau 5 : Résultats des mesures pour toutes les tiges échantillon

		Circonférence (en cm) par type	Hauteur première vivante (en m) par type	Ecart verticalité (en cm) (en m) par type
CHENE	Centre	27,0 cm (5,6)	5,3 m (1,0)	33,6 cm (21,3)
	Bordure	31,7 cm (9,1)	4,3 m (1,1)	45,4 cm (23,5)
HETRE	Centre	37,0 cm (8,8)	4,5 m (1,8)	27,9 cm (16,9)
	Bordure	42,7 cm (9,7)	3,7 m (1,6)	46,1 cm (20,6)



Echantillonnage :

Une tige sur cinq par sondage systématique a été mesurée dans trente placeaux par site (soit, environ 150 tiges échantillon sur chaque site).

Et sur chaque placeau, nous avons désigné en plus une tige objectif qui a été mesurée comme les autres tiges échantillon.

4.2. RÉSULTATS

4.2.2. Sur toutes les tiges échantillon :

Ces résultats nous confirment ce que les forestiers ont pressenti depuis assez longtemps, à savoir, globalement une moins bonne qualité des tiges de bordure ; lesquelles sont à la fois moins bien élaguées et plus inclinées, alors qu'elles sont en moyenne plus grosses que les tiges de l'intérieur du placeau. Elles ont pu profiter d'un meilleur éclairement du fait de leur position.

Par ailleurs, nous remarquerons pour le chêne une plus grande homogénéité pour la sous-population du centre, surtout en ce qui concerne les circonférences.

Les plantations de feuillus par points d'appui

4.2.3 Pour les seules tiges objectif :

Tableau 6 : Résultats des mesures pour les seules tiges objectif

		Circumférence (cm) (échant.)	Hauteur élaguée (m) (échant.)	Écart verticalité (cm) (échant.)	Nombre
CHENE	Centre	33,6 cm (5,1)	5,4 m (0,6)	19,9 cm (9,9)	13
	Bordure	38,4 cm (6,1)	4,9 m (0,8)	16,3 cm (7,0)	16
HETRE	Centre	44,4 cm (6,9)	5,5 m (1,7)	24,9 cm (15,3)	15
	Bordure	49,5 cm (8,3)	4,4 m (2,2)	38,9 cm (13,8)	14

Bien que les faibles effectifs concernés incitent à une certaine prudence quant à la validité statistique des données recueillies sur les seules tiges objectif, nous dégagerons toutefois quelques grands enseignements :

- Sur les deux sites, les tiges désignées se situent aussi bien en bordure que dans le centre des placeaux (la forte densité locale créée au centre n'apporte donc rien de ce point de vue là).
- Nous retrouvons souvent, dans des proportions moindres, les différences de grosseur et d'élagage observées précédemment entre les deux sous-populations étudiées. Et nous pouvons aussi observer que pour le hêtre, la hauteur élaguée a davantage été un critère de choix lors de la désignation des tiges (après la vigueur), que cela ne l'a été pour le chêne; alors qu'à l'inverse, pour le chêne, c'est surtout la verticalité qui a été recherchée.
- Il existe parmi les tiges de bordure suffisamment de tiges bien verticales et bien élaguées, pour qu'elles soient choisies comme tiges objectif.

En conclusion, même dans ces deux cas où les effets de lisière étaient forts du fait de l'absence de peuplement de bourrage, nous avons pu constater que :

- il est possible de recruter suffisamment de tiges objectif pour pouvoir constituer ultérieurement un peuplement de qualité ;
- ces tiges appartiennent aussi bien au peuplement central qu'au peuplement de bordure ;
- finalement, l'effet de lisière n'est négatif sur les tiges objectif que par le moindre élagage (des deux essences) et un plus fort écart à la verticalité du hêtre.

Enfin, la différence de conformation entre les tiges des deux sous-populations aurait certainement encore été moindre, si d'une part un peuplement d'accompagnement avait été maintenu entre placeaux, et si d'autre part des dépressions plus dynamiques avaient été pratiqués.



Hêtre à houppier déséquilibré dans un placeau créé par point d'appui en forêt domaniale de Retz (Aisne). Age 22 ans environ. (Photo : J. Piat, ONF).

5

Conclusion : quel bilan tirer de cette technique ?

Cette étude aura permis de répondre partiellement aux deux questions que se posaient les initiateurs de la plantation par points d'appui, à savoir :

- Sera-t-il à coup sûr possible de sélectionner dans chaque placeau, la tige d'élite destinée à former le peuplement définitif ?
- Ultérieurement, après la sélection, quelles seront les conséquences de la disparition éventuelle d'une partie des tiges d'élite ?

Bien que nous ne nous soyons intéressés qu'aux plantations les plus anciennes réalisées selon cette technique, il était souvent encore trop tôt ($Ho < 15$ m) pour réelle-

ment pouvoir procéder à une désignation des tiges objectif. Malgré tout, nous avons pu observer que pour l'instant, il était possible de trouver de l'ordre de 80 belles tiges par hectare bien réparties (au maximum, une par placeau) ; sans compter ce que le peuplement de bourrage (entre placeaux) est susceptible de fournir en complément...

Par ailleurs, dans les deux tiers des placeaux, il existe près de deux autres tiges susceptibles de remplacer la tige d'élite si elle venait à disparaître, ce qui est plutôt rassurant ; de plus, si cela s'imposait, rien n'interdit de pratiquer un élagage artificiel pour améliorer encore la situation...

Ces résultats globalement satisfaisants sont toutefois à nuancer, principalement en fonction de deux facteurs :

- la qualité génétique du matériel végétal utilisé,
- la vigueur des essences concurrentes (qui ne facilite guère la maintenance du repérage des placeaux...).

En effet, la plus grande difficulté que nous avons rencontrée à recruter des tiges objectif lorsque l'origine des plants est incertaine nous confirme qu'une mauvaise origine des plants ne saurait être compensée par une augmentation de la densité locale.

Quant à la maintenance du repérage des placeaux, il s'agit bien là du principal grief formulé à l'encontre de ce type de plantation. Alors que les auteurs pensaient pouvoir économiser l'équivalent de un ou deux dégagements, bien souvent l'économie de temps procurée par la moindre surface à travailler n'a pas totalement compensé la perte de temps occasionnée par la recherche des placeaux (quand ils étaient retrouvés...). Il faut dire aussi qu'à cette époque, l'utilisation du girobroyeur dans le cadre de l'en-

Les plantations de feuillus par points d'appui tretien des cloisonnements n'était certainement pas aussi généralisée qu'actuellement.

En résumé, la motivation technique d'un tel type de plantation, créer une forte densité locale, ayant montré ses limites et l'intérêt économique de cette méthode n'ayant pu être prouvé, nous serions plutôt enclins à la condamner dans sa conception originelle, puisqu'elle n'apporte rien de mieux qu'une plantation en plein plus lâche. Toutefois, l'expérience acquise par l'application d'une telle technique, nous aura montré que les effets de lisière ne sont pas aussi importants qu'on aurait pu l'imaginer et qu'ils ne sont pas insurmontables, surtout si l'on prend soin de bien conduire le peuplement de bourrage.

BIBLIOGRAPHIE

- Ingénieurs de la Direction Régionale Picardie, 1971 – Nouvelles techniques de reboisement en hêtre. Bulletin technique de l'O.N.F., n°1, pp. 7-17.
- MANGOLD S., 1988. Versuche mit Eichen-Nesterpflanzungen. Erste Aufnahmevergebnisse. Forst und Holz, Vol. 43, n°18, pp. 460-461.
- NAUMENKO E.N., SMOGUNOVA T.S., 1975. Features of Scots Pines plantations created by planting seedlings in bunches (in Russian). Lesnoi Zhurnal, n°1, pp. 15-19.
- SHIBUYA M., SAHAMA O., YAJIMA T., 1989. Individual growth and roots distribution in a todo fir (*Abies sachalinensis* Fr. Schm.) stand planted in clumps (in Japanese). Research Bulletins of the College Experiment Forests, Hokkaido University, Vol. 46, n°3, pp. 511-528.
- SZYMANSKI S., 1986. Die Begründung von Eichenbeständen in « Nest-Kulturen ». Forst- und Holzwirt, Vol. 41, n°1, pp.3-7