



HAL
open science

Fiche technique à usage des techniciens et des ingénieurs forestiers établie à partir des résultats de recherche des auteurs et d'expériences pratiques de formation et de développement (Burundi, Cameroun, France, Gabon et RCA) : Exemples de méthodes simplifiées d'éclaircie dans les plantations forestières des zones tropicales et méditerranéennes

R. Peltier, R. Njoukam

► **To cite this version:**

R. Peltier, R. Njoukam. Fiche technique à usage des techniciens et des ingénieurs forestiers établie à partir des résultats de recherche des auteurs et d'expériences pratiques de formation et de développement (Burundi, Cameroun, France, Gabon et RCA) : Exemples de méthodes simplifiées d'éclaircie dans les plantations forestières des zones tropicales et méditerranéennes. 2007. cirad-00172881

HAL Id: cirad-00172881

<https://hal.science/cirad-00172881>

Preprint submitted on 18 Sep 2007

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.



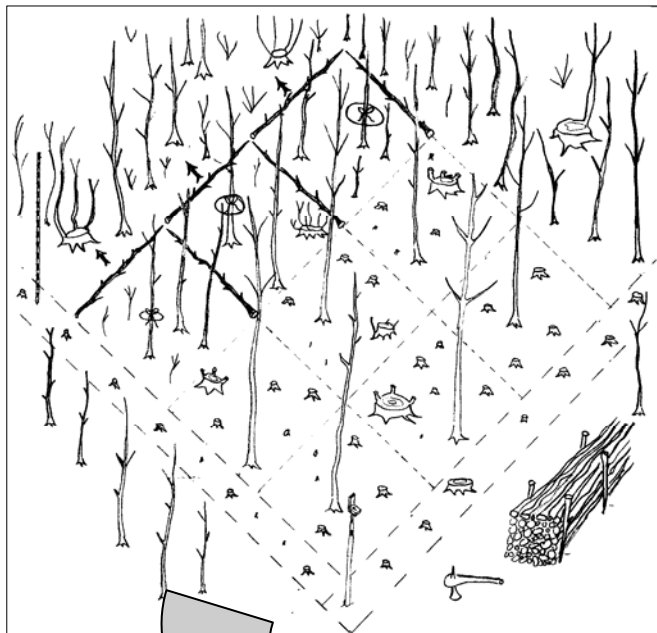
CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE
EN RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT - MONTPELLIER (France)



INSTITUT DE LA RECHERCHE AGRICOLE
POUR LE DEVELOPPEMENT
YAOUNDE (Cameroun)

Fiche technique
à usage des techniciens et des ingénieurs forestiers
établie à partir des résultats de recherche des auteurs
et d'expériences pratiques de formation et de développement
(*Burundi, Cameroun, France, Gabon et RCA*)

Exemples de méthodes simplifiées d'éclaircie dans les plantations forestières des zones tropicales et méditerranéennes



R. PELTIER et R. NJOUKAM
Deuxième édition, mai 2007
(première édition, 1986)

"Remarque : les pages blanches sont prévues pour une impression papier recto-verso".

Dédicaces

Cette fiche est dédiée au professeur de l'Engref, l'ingénieur général Venet, qui, malgré son âge et ses obligations, prenait sur son temps libre pour aller tester des méthodes d'éclaircie simplifiées avec quelques étudiants-ouvriers, dans les impénétrables régénérations de chêne de la forêt de Haye (France), à la fin des années 1970.

Elle l'est également à deux ingénieurs africains, aujourd'hui disparus, avec qui elle a été testée et améliorée sur le terrain, à savoir Melchior Bizimana, dans le peuplement de pins de Bulamata et une régénération naturelle de cyprès du Mumirwa (Burundi) ainsi que Emmanuel N'dui M'bore dans une plantation de frakè d'Ekouk (Gabon).

Elle l'est enfin, à tous ceux qui l'ont déjà utilisée dans les plantations de pin de Fouban(Cameroun) et de Kisozi (Burundi), une régénération naturelle d'eucalyptus de Bamenda (Cameroun), une plantation de teck et de gmélina de Mbaïki (RCA), etc.

Éclaircir, élaguer, entretenir,... les plantations souvent réalisées par d'autres : cela peut sembler fastidieux, peu valorisant et peu rentable, mais il faut toujours avoir en tête que les plantations forestières ne survivront que si elles sont régulièrement parcourus par les forestiers, si elles procurent du travail (et des produits divers) aux populations riveraines, tout en assurant une production soutenue de bois de qualité.

Ceci est parfaitement possible, tout en conservant une partie importante de la biodiversité (espèces végétales accompagnatrice, faune) et en contribuant à la fixation in-situ d'une grande quantité de carbone.

C'est pourquoi les forestiers ont le devoir de mettre au point et de diffuser des méthodes simples, utilisables à grande échelle avec des moyens limités, en particulier dans les plantations paysannes.

Puisse cette fiche y contribuer !

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'ÉCLAIRCIE ET APPLICATION À L'ÉCLAIRCIE SÉLECTIVE.....6

LES PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'ÉCLAIRCIE 8

Pourquoi faut-il éclaircir les boisements ? 8

Pourquoi les éclaircies doivent-elles être progressives ? 8

PRINCIPES DE L'ÉCLAIRCIE SÉLECTIVE AVEC DÉSIGNATION D'ARBRES DE PLACE 8

Règles à observer pour la désignation des arbres de place..... 9

Combien d'arbres faut-il choisir ? 9

Quels arbres faut-il choisir ? 9

Règle à observer pour la désignation des arbres à abattre en éclaircie 9

Combien d'arbres faut-il couper en première éclaircie ? 9

Quels arbres faut-il couper ? 10

Quels arbres faudra-t-il couper lors de la prochaine éclaircie ? 10

A quel âge faut-il faire la désignation d'arbres de place et la première éclaircie ? 10

DESCRIPTION D'UNE MÉTHODE SIMPLIFIÉE D'ÉCLAIRCIE SÉLECTIVE AVEC DÉSIGNATION D'ARBRES DE

PLACE 11

Équipe de martelage 11

Travail du marteleur 11

Travail du pointeur 12

Équipe de peinture et d'élagage 13

Peinture 13

But de l'opération 13

Méthode 13

Élagage 13

But de l'opération: 13

Méthode 13

Abattage..... 14

Contrôle..... 14

DEUXIÈME PARTIE

L'ÉCLAIRCIE SYSTÉMATIQUE EN LIGNE 16

DÉFINITION DE L'ÉCLAIRCIE SYSTÉMATIQUE EN LIGNE 18

Avantage de l'éclaircie systématique en ligne..... 18

Inconvénient de l'éclaircie systématique en ligne 18

TROISIÈME PARTIE

TROIS POSSIBILITÉS DE SUCCESSION DES ÉCLAIRCIES AU COURS DE LA VIE D'UNE PLANTATION 20

DIFFÉRENTES POSSIBILITÉS DE COMBINER LES DEUX TYPES D'ÉCLAIRCIES 21

Choix des arbres d'élite en première éclaircie..... 21

Choix des arbres d'élite en deuxième éclaircie 21

Choix des arbres d'élite en troisième éclaircie 21

CONCLUSION POUR L'ORGANISATION DES ÉCLAIRCIES DANS UN GRAND CHANTIER DE REBOISEMENT 22

QUATRIÈME PARTIE

L'ÉCLAIRCIE DE RATTRAPAGE..... 30

PRINCIPE 31

EXEMPLE DE RÉALISATION PRATIQUE: 31

CINQUIÈME PARTIE

DÉPRESSAGE D'UNE RÉGÉNÉRATION NATURELLE..... 34

ANNEXES..... 38

ANNEXE 1 : EXEMPLE DE FICHE DE POINTAGE 40

ANNEXE 2 : EXEMPLE DE TARIF DE CUBAGE ÉTABLI AU COURS DE L'ÉCLAIRCIE D'UNE PLANTATION DE PINS 42

ANNEXE 3 : EXEMPLE DE TABLE D'ÉCLAIRCIE..... 44

ANNEXE 4 : APERÇU DE L'ASPECT ADMINISTRATIF: PRÉVISION, RÉALISATION, CONTRÔLE..... 46

Première partie
Principes généraux de l'éclaircie et
application à l'éclaircie sélective

Les principes généraux de l'éclaircie

Pourquoi faut-il éclaircir les boisements ?

Le forestier doit aérer ses peuplements de façon à obtenir, au moment de l'exploitation finale, des arbres de bonne forme et de gros diamètre, pour récolter du bois d'œuvre de bonne qualité et en grande quantité.

Lorsque l'on crée un boisement, les arbres sont plantés proches les uns des autres (en général de 2m à 3m). Lorsque les arbres grandissent, leurs branches et leurs racines se rejoignent rapidement et ils se gênent entre eux. Ils peuvent encore grandir mais ils ne grossissent plus.

Si on abandonne alors le peuplement, les arbres que l'on obtient sont fragiles et peuvent être facilement brisés par le vent. Ils n'ont pas un diamètre suffisant pour qu'il soit possible d'y débiter des planches et ils ne rapportent pas d'argent à leur propriétaire.

C'est pourquoi, le forestier doit intervenir dans le peuplement en coupant certains arbres, afin de donner de l'espace aux autres. Les branches et les racines des arbres qui restent, peuvent alors s'accroître dans l'espace laissé libre et le tronc de ces arbres recommence sa croissance en diamètre. Cette opération est appelée éclaircie.

Au bout de quelques années, l'espace laissé libre est complètement recolonisé par les branches et les racines. Pour que la croissance des arbres en diamètre continue, il faut réaliser une nouvelle éclaircie.

Après deux ou trois éclaircies, les arbres atteignent le diamètre souhaité par les scieurs de bois (environ 60 cm pour les pins et de nombreuses espèces). Tous les arbres restants peuvent alors être exploités en une seule coupe. Les gros arbres qui sont abattus lors de la dernière coupe sont ceux qui rapportent le plus d'argent au propriétaire du boisement. En effet, les petites perches coupées au cours des éclaircies ont moins de valeur. On comprend donc qu'il est préférable que toutes les opérations sylvicoles soient faites au profit de ces arbres.

Pourquoi les éclaircies doivent-elles être progressives ?

Il est impossible de couper dès la première éclaircie tous les arbres qui ne sont pas des arbres « d'avenir »

En effet, pour avoir une croissance satisfaisante, les arbres forestiers doivent pousser en massif suffisamment dense. On ne peut donc réaliser les éclaircies que progressivement. Les arbres de "bourrage" que l'on laisse autour des arbres d'avenir, après les éclaircies, contribuent à conserver autour de ces arbres une ambiance forestière. Ils les protègent contre les dégâts mécaniques du vent et contre son action desséchante. Ils concourent à assurer le couvert pour empêcher la prolifération des arbustes et des graminées qui entraînent des risques d'incendie. Ils aident à l'élagage des arbres d'avenir, en étouffant les branches basses de ceux-ci.

Principes de l'éclaircie sélective avec désignation d'arbres de place

Dans cette méthode on choisit, avant même la première éclaircie, les individus qui, dans le peuplement, garderont leur place jusqu'à l'exploitation finale. Ces arbres, qui seront désignés

de façon bien visible sur le terrain, seront appelés « arbres de place ». De cette façon, le boisement pourra avoir une gestion suivie, puisque les forestiers travailleront toujours au profit des mêmes sujets.

Des scientifiques ont étudié, dans divers pays, à quel âge du peuplement devaient avoir lieu les éclaircies et combien d'arbres il fallait couper afin d'obtenir la meilleure production. A titre de simple exemple, nous reproduisons, en annexe 3 de ce document, un tableau qui donne les dates et les densités des éclaircies en fonction de la fertilité du sol. Celui-ci n'est valable que pour un groupe d'espèces et dans une région donnée.

Règles à observer pour la désignation des arbres de place

Combien d'arbres faut-il choisir ?

Par exemple, dans le cas de *Pinus oocarpa*, *caribaea* et *patula*, on estime la densité optimale au moment de l'exploitation finale à :

- sur bons sols : 300 à 350 arbres/ha
- sur mauvais sols : 250 arbres/ha

C'est donc ce nombre d'arbres qu'il faut choisir comme arbres de place.

Quels arbres faut-il choisir ?

Il faut choisir les arbres les plus sains, vigoureux et droits possibles. L'arbre choisi doit « payer sa place » au moment de la récolte. On peut juger de la vigueur d'un arbre en observant l'ensemble de ses branches, c'est à dire le houppier. Cet ensemble doit être bien vert, volumineux et bien équilibré.

Il faut d'autre part, choisir des arbres bien répartis sur le terrain afin que chacun ait suffisamment d'espace pour développer ses branches et ses racines. Si les arbres étaient disposés de façon idéale, pour une densité de 350 arbres/ha, ils devraient être espacés d'environ 5,30 m. Dans la pratique, on choisit des arbres situés entre 4 et 7,50 m l'un de l'autre.

Lorsque dans une partie du peuplement on ne trouve que des arbres de forme médiocre, il faut choisir les moins mauvais parmi ces arbres. Car il faudra garder des arbres dans toutes les parties du peuplement, pour éviter de créer des trouées où le vent peut s'engouffrer et casser les arbres voisins.

Règle à observer pour la désignation des arbres à abattre en éclaircie

Le but de l'éclaircie est de donner de l'espace aux arbres de place, afin qu'ils puissent continuer à se développer.

Combien d'arbres faut-il couper en première éclaircie ?

Ce nombre dépend de la densité de plantation. Pour simplifier nous dirons qu'il faut conserver après la première éclaircie environ 750 arbres/ha et couper tous les autres. (Voir annexe 3). Par exemple dans le cas d'arbres plantés à 3 x 3 m, c'est à dire à une densité de 1110 arbres par ha, il ne faut conserver que les deux tiers du nombre d'arbres initialement plantés.

Quels arbres faut-il couper ?

Il ne faut pas couper sur les deux lignes de lisière du peuplement, afin de ne pas créer de trouées de pénétration du vent. Dans le reste du peuplement, on coupe en priorité les arbres morts sur pieds ou malades. En général, plusieurs arbres gênent l'arbre de place. Il faut couper les moins bons de ces arbres, ou celui qui gêne plusieurs arbres de place.

Les arbres désignés pour être abattus doivent également être bien repartis sur le terrain. Il faut éviter de créer de grandes trouées dans le boisement car cela rendrait le peuplement sensible au vent et permettrait aux broussailles de s'installer.

Remarque

Beaucoup de forestiers ont tendance à couper tous les mauvais arbres et à garder tous les bons : Ce n'est pas une bonne éclaircie, en effet :

- si on garde tous les bons, on ne donne pas suffisamment d'espace ;
- si on coupe tous les mauvais, on crée souvent des trop grandes trouées.

Il ne faut pas hésiter à couper un bel arbre lorsque celui-ci gêne des arbres de place. On doit par contre souvent garder des arbres de mauvaise forme pour éviter de créer des trouées dans le boisement.

Quels arbres faudra-t-il couper lors de la prochaine éclaircie ?

Les arbres qui ne sont ni choisis comme arbres d'élite, ni abattus, assurent le bourrage du peuplement. Ils continuent à croître et seront coupés au cours des éclaircies suivantes, dès qu'ils gêneront les arbres de place. D'autre part, dans le cas où un arbre de place meurt ou disparaît, on peut choisir son remplaçant parmi les arbres de bourrage. Ces arbres seront abattus, en principe, en deux éclaircies qui peuvent, par exemple, être faites à 12 et 18 ans sur bons sols.

A quel âge faut-il faire la désignation d'arbres de place et la première éclaircie ?

Pour choisir la date de la première éclaircie, il faut tenir compte des deux limites suivantes : L'éclaircie ne doit pas être faite trop tôt car il faut attendre que le peuplement soit "fermé" et qu'il ait éliminé la concurrence herbacée et arbustive.

L'éclaircie ne doit pas être faite trop tard car, dans ce cas, les arbres deviennent très grands et fins. Il est alors trop tard pour faire une éclaircie car les arbres ne sont plus assez solides pour être exposés au vent.

Sur bons sols, pour les pins tropicaux, la première éclaircie doit être faite entre 7 et 12 ans, en principe lorsque les arbres atteignent 12 m de hauteur, environ.

Sur mauvais sols, les arbres poussent plus lentement et les propriétaires ont tendance à attendre plus longtemps pour éclaircir car ils pensent que les arbres ne se gênent pas. Nous recommandons, au contraire, d'effectuer l'éclaircie au même âge, voire plus tôt, par exemple à six ans, pour que les arbres de place profitent plus rapidement des rares ressources en eau et éléments minéraux du milieu et pour limiter les dépérissements. Dans ce cas, la sélection d'arbres de place est plus difficile car ils sont encore petits.

Description d'une méthode simplifiée d'éclaircie sélective avec désignation d'arbres de place

Cet exemple s'inspire d'une éclaircie que le CRF a réalisée à Foumban, dans les montagnes de l'ouest du Cameroun, en 1986 (Voir schémas de l'exemple 1).

Il s'agit de réaliser une première éclaircie dans un peuplement de *Pinus kesija* âgé de 8 ans. L'écartement entre les arbres est de 3 x 3 m. La densité de 1110 arbres/ha. Le sol est moyennement fertile. La hauteur des arbres est d'environ 12m.

Pour respecter les principes généraux développés en première partie, nous devons tout d'abord choisir environ 250 arbres de place que nous garderons jusqu'à l'exploitation finale du peuplement (pour simplifier le travail nous choisirons en fait deux arbres sur chaque plateau de 9 arbres initialement plantés (2/9).

Nous devons, en même temps, marquer une éclaircie pour ramener le nombre d'arbres à environ 750 arbres/ha. Dans la pratique, nous choisissons, pour être abattus, un tiers (3/9) des arbres plantés au départ (y compris, ceux qui sont déjà morts). Il faut encore rappeler qu'aucun arbre ne doit être coupé sur les deux lignes de bordure de parcelle.

En principe, la désignation des arbres à abattre devrait se faire à l'aide d'un "marteau" spécial qui imprime sur les arbres un signe officiel, par exemple les initiales EF (Eaux et Forêts). C'est pourquoi l'opération est appelée "martelage".

Dans la pratique, on se contente souvent de marteler les arbres à l'aide d'une machette ou d'une griffe.

Équipe de martelage

L'équipe de martelage est constituée :

- d'un Chef d'équipe, le pointeur, qui note sur une fiche les diamètres des arbres à abattre (et parfois, plus rarement, des arbres de place et des non désignés, si on veut faire un suivi de leur croissance) ;
- de plusieurs marteleurs (au maximum six) qui désignent les arbres de place, marquent à l'aide du marteau de l'État ceux qui doivent être abattus et mesurent leur diamètre ;
- d'un ouvrier par marteleur, pour l'aider dans son travail.

Travail du marteleur

Chaque marteleur avance sur trois lignes et il considère trois arbres sur chaque ligne, soit, au total, un plateau de $3 \times 3 = 9$ arbres. Parmi ces arbres il en choisit deux comme arbres d'avenir ou arbres de place. Il les entoure d'un ruban blanc ou d'un bout de ficelle.

Ensuite, si les sept arbres restants sont toujours vivants, il en choisit trois pour être abattu. Il les désigne en imprimant à trois endroits les initiales officielles dans l'écorce vivante de l'arbre à l'aide du marteau de l'État (ou de la machette ou de la griffe). Deux marques sont faites à gauche et à droite dans le sens de la ligne, afin d'être aperçues facilement lors du martelage des lignes suivantes. Une marque est faite au ras du sol et ne doit pas être abîmée lors de l'abattage. Cette marque qui restera sur la souche prouvera, lors des vérifications éventuelles après coupe, que l'arbre abattu était bien celui qui avait été choisi. Il arrive souvent qu'un ou plusieurs des arbres du plateau soient déjà morts ou aient disparu. Dans ce

cas, on s'abstient d'en couper le nombre correspondant (par exemple, si deux ont disparus, on ne désigne qu'un seul arbre pour être abattu).

A mesure qu'il désigne les arbres à abattre, le marteleur mesure leur circonférence à une hauteur de 1,30 m (C à 1m 30 sur écorce) à l'aide d'un ruban et annonce cette circonférence au pointeur (il fait de même pour les arbres de place et les non désignés, si nécessaire). Pour simplifier la tâche, on divise ces circonférences en classes. Par exemple, on annonce 45 pour tous les arbres dont la circonférence est comprise entre 42,5 et 47,5 cm.

Exemple d'annonce

- 35 blanc (pour un arbre de place de 36,5 cm de circonférence) ;
- 40 rouge (pour un arbre martelé de 38,5 cm de circonférence) ;
- 45 non désigné (pour un arbre non désigné de 46 cm de circonférence).

Après chaque annonce prononcée à haute voix, le pointeur doit répéter l'annonce afin de signifier au marteleur qu'il a bien enregistré ce chiffre. Il arrive que le pointeur soit distrait et n'entende pas l'annonce. Le marteleur répète une fois de plus son annonce et précise « répété ».

Exemple

- le marteleur crie : 65 blanc ;
- le pointeur répond : 65 blanc ;
- le marteleur crie : 35 rouge ;
- le pointeur ne répond pas ;
- le marteleur crie : 35 rouge répété ;
- le pointeur répond : 35 rouge répété, etc.

Ensuite, le marteleur avance de 9 m et recommence l'opération sur les 9 arbres suivants, en tenant compte du choix précédent, pour ne pas choisir des arbres désignés ou martelés trop proches l'un de l'autre. Le second marteleur avance sur les trois lignes suivantes, un peu en retrait, pour tenir compte du choix fait sur les lignes précédentes, *etc.*

Il faut bien noter que la méthode que nous avons décrite est théorique. Sur le terrain, il existe d'innombrables cas particuliers que le marteleur doit résoudre.

Par exemple

Il peut arriver que l'on veuille désigner trois arbres au lieu de deux parmi les neuf que l'on considère (car ils sont très beaux ou car il y a un vide sur un plateau voisin). Il arrive de même que, sur le plateau, plusieurs arbres soient déjà morts. Dans ces deux cas, on tâchera de rétablir la moyenne en désignant ou en coupant moins d'arbres dans le plateau suivant.

Travail du pointeur

Le pointeur est le chef de l'équipe. Il fait respecter la discipline de travail. En particulier, il veille à ce que les marteleurs travaillent bien sur leurs trois lignes et soient en retrait du précédent marteleur.

Il note la circonférence des arbres sur une fiche telle que celle qui est donnée en annexe 1.

A la fin de chaque parcelle, il vérifie, en faisant le total des arbres qu'il a pointés, que l'on a bien désigné comme arbres de place 2/9ème des arbres (ou le taux choisi) et que le total

d'arbres manquants + martelés correspond au tiers (ou le taux choisi). S'il connaît la surface de la parcelle, il peut calculer et vérifier les nombres d'arbres par ha. Il fait ensuite le bilan et la critique de l'opération et conseille des corrections éventuelles aux marteleurs pour la prochaine parcelle.

Équipe de peinture et d'élagage

Peinture

But de l'opération

Bien que cette opération soit onéreuse, il nous semble indispensable de désigner les "arbres de place" par un anneau de peinture blanche. En effet, cet anneau sera visible jusqu'à la dernière éclaircie et guidera le sylviculteur, tout au long de la vie du peuplement en lui indiquant clairement au profit de quels arbres il doit faire les éclaircies. Il semble également que cette désignation bien visible peut décourager les exploitants forestiers malhonnêtes qui seraient tentés de couper les plus beaux sujets au cours des éclaircies.

Méthode

On conseille donc qu'une équipe de peintres suive de très près l'équipe de martelage. Après avoir enlevé le ruban, qui pourra ainsi servir plusieurs fois, les ouvriers enlèveront la vieille écorce de l'arbre, suivant un anneau, à environ 1 m de hauteur.

Il est indispensable de creuser l'écorce car, si on peint sur la vieille écorce, celle-ci tombera au bout de 3 ou 4 années et l'anneau sera invisible. Cette opération peut être réalisée à l'aide d'un outil appelé "plane" ou avec une machette tenue aux deux extrémités et utilisée comme une plane. On ne doit jamais taper sur l'écorce avec la machette et il faut veiller à ne pas atteindre l'écorce vivante, au risque de tuer l'arbre par annélation. Un second ouvrier peint ensuite cet anneau en blanc.

Élagage

But de l'opération:

L'élagage des branches est indispensable. En effet, en forêt naturelle les branches meurent, pourrissent et tombent. Dans des boisements artificiels, au contraire, on constate que les branches mortes sèchent mais ne pourrissent pas et restent tout au long de la croissance des arbres. Ce bois mort des branches est "avalé" par le bois vivant du tronc, à mesure que celui-ci accroît son diamètre. Lorsque les scieurs coupent le tronc en planches, ils trouvent, à l'emplacement de cette branche morte, un nœud noir, non adhérent, qui peut tomber en laissant un trou et dévaloriser ainsi leur production. Les branches vivantes, au contraire, laissent des nœuds clairs qui ne se détachent pas et qui sont beaucoup moins gênants.

Méthode

Il faut couper, à 2 ou 3 cm du tronc (au dessus du bourrelet de cicatrisation) toutes les branches mortes. Il ne faut couper les branches vivantes que lorsqu'elles sont situées en dessous du tiers de la hauteur totale de l'arbre. Il faut, en effet, en couper le moins possible car elles contribuent à la nutrition de l'arbre et à sa croissance, par la photosynthèse de leur

feuillage.

Dans notre exemple, on a demandé aux ouvriers de couper toutes les branches sur une hauteur de 4 mètres et, au-delà, toutes les branches mortes et les chicots de branches coupées.

Les ouvriers doivent avoir une petite échelle de 2 m de hauteur et une scie. Le travail peut être donné à la tâche. Un chef d'équipe vérifie le nombre d'arbres élagués sur chaque ligne et la hauteur. Si on dispose de beaucoup de personnel, on élague tous les arbres. Dans le cas contraire, on n'élague que les arbres de place.

Abattage

Au cours de l'abattage et du débardage, il ne faut pas blesser les arbres de place. Il serait bon de vulgariser l'abattage directionnel qui permet de coucher l'arbre dans la direction que l'on a choisie. On doit exiger que les bûcherons coupent les arbres le plus bas possible mais laissent la marque faite au pied de l'arbre à l'aide du marteau de l'Etat. (D'où l'intérêt de faire les marques aux pieds, le plus bas possible).

Quand l'exploitation est confiée à des privées, le gestionnaire du boisement doit exiger que l'exploitant respecte le cahier des charges signé par celui-ci. Il faut, en particulier, exiger que les bûcherons coupent tous les arbres martelés et pas seulement les meilleurs. Il serait préférable que les branchages soient ramassés, afin de réduire les risques d'incendies, au besoin en autorisant la population à les emporter.

Contrôle

Le Chef d'équipe de martelage (et éventuellement son supérieur) vérifie si les arbres abattus correspondent à ceux qui ont été marqués lors de l'éclaircie et qui ont été cubés et vendus. Pour cela, il contrôle les marques laissées sur la souche et éventuellement celles qui se trouvent sur les troncs abattus.

Deuxième partie
L'éclaircie systématique en ligne

Définition de l'éclaircie systématique en ligne

L'éclaircie systématique en ligne consiste à couper des lignes entières du boisement à intervalles réguliers et à ne rien couper dans les autres lignes (cf. photo de dernière page)

Par exemple,

Si on désire enlever le tiers des arbres du boisement, on coupe une ligne sur trois. Pour enlever le quart, on enlève une ligne sur quatre, *etc.*

L'éclaircie systématique en ligne ne permet donc aucun choix entre les arbres. Le choix des arbres d'élite sera fait au cours des éclaircies suivantes sauf en cas d'éclaircie combinée (systématique en ligne + sélective), sur la bande inter-ligne, non décrite ici.

Avantage de l'éclaircie systématique en ligne

Le travail de martelage est beaucoup plus rapide. Il consiste seulement à suivre une ligne et à en marquer tous les arbres. Ce travail peut être fait par des employés peu spécialisés.

Le travail d'exploitation est aussi plus facile. Tous les arbres peuvent être abattus l'un sur l'autre sur la ligne. Ainsi leurs branches ne risquent pas de rester accrochées dans les arbres debout.

Le travail de débardage est également plus aisé puisque la ligne abattue forme un passage facile. Cet avantage est particulièrement intéressant dans le cas du débardage par tracteur, par câble ou par "lançage".

Inconvénient de l'éclaircie systématique en ligne

L'éclaircie en ligne ne permet pas le choix des meilleurs arbres. Tous les arbres d'une ligne sont coupés, y compris de très beaux sujets. Par la suite, les arbres d'avenir ne pourront être choisis que sur les lignes restantes, ce qui réduit le choix.

Ainsi, cette méthode ne peut être utilisée que dans des peuplements très homogènes et très bien-venants. Car, dans ce cas, on peut être sûr de trouver suffisamment de beaux sujets sur les lignes restantes.

Cette méthode ne peut également être utilisée que dans des peuplements assez jeunes où les arbres les plus vigoureux n'ont pas encore étouffé les autres.

L'éclaircie en ligne donne de l'espace à tous les arbres restants sur les deux lignes voisines et ne favorise pas particulièrement les arbres destinés à rester jusqu'à l'exploitation finale. La croissance de ces arbres est donc moins favorisée que dans le cas de l'éclaircie sélective qui, dès la première éclaircie, favorise les arbres de "place" (ou arbres d'élite).

Troisième partie
Trois possibilités
de succession des éclaircies
au cours de la vie d'une plantation

Différentes possibilités de combiner les deux types d'éclaircies

En général, on considère qu'il faut faire au minimum trois éclaircies au cours de la vie d'une plantation.

A l'occasion d'une au moins de ces éclaircies, il faut choisir les arbres d'élite qui resteront jusqu'à l'exploitation finale.

Le choix des arbres d'élite peut être fait en première, deuxième ou troisième éclaircie. Voici trois types d'éclaircies possibles :

Choix des arbres d'élite en première éclaircie

(méthode décrite par les schémas en exemple 1)

- Première éclaircie sélective : désignation des arbres d'élite qui sont marqués par un anneau de peinture blanche et martelage d'une première éclaircie au profit de ces arbres ;
- Deuxième éclaircie sélective : Martelage d'une proportion donnée des arbres non désignés ;
- Troisième éclaircie sélective : Martelage de tous les arbres non désignés restants (sauf en cas de déclassement d'un arbre d'élite qui sera remplacé par un « non désigné »).

Cette méthode doit être obligatoirement utilisée dans les peuplements hétérogènes ou irréguliers. Dans ces cas, la première éclaircie doit être assez tardive (entre 8 et 10 ans), car les arbres doivent être suffisamment âgés pour qu'il soit possible de choisir les sujets d'élite

Du personnel moins spécialisé peut donc réaliser les deux éclaircies suivantes : il suffira de bien clairement indiquer la proportion d'arbres non désignés à marteler par exemple : 2/3 des non désignés à marteler en deuxième éclaircie. Tous les non désignés restant en troisième éclaircie.

Choix des arbres d'élite en deuxième éclaircie

(méthode décrite par les schémas en exemple 2).

- Première éclaircie systématique : une ligne sur trois ;
- Deuxième éclaircie sélective : désignation des arbres d'élite qui sont marqués par un anneau de peinture blanche et martelage d'une éclaircie au profit de ces arbres ;
- Troisième éclaircie : martelage de tous les arbres non désignés (sauf en cas de déclassement d'un arbre d'élite qui sera remplacé par un non désigné). Cette méthode ne doit être utilisée que dans des peuplements assez homogènes et denses. La première éclaircie doit être assez précoce (7 à 8 ans).

Choix des arbres d'élite en troisième éclaircie

(méthode décrite par les schémas en exemple 3).

- Première éclaircie systématique : 1 ligne sur 4 plantées ;
- Deuxième Éclaircie systématique : 1 ligne sur 3 restantes ; (= 4 plantées)
- Troisième éclaircie sélective : tous les arbres non choisies comme arbres de place sont martelés (le marquage par un anneau de peinture est donc inutile).

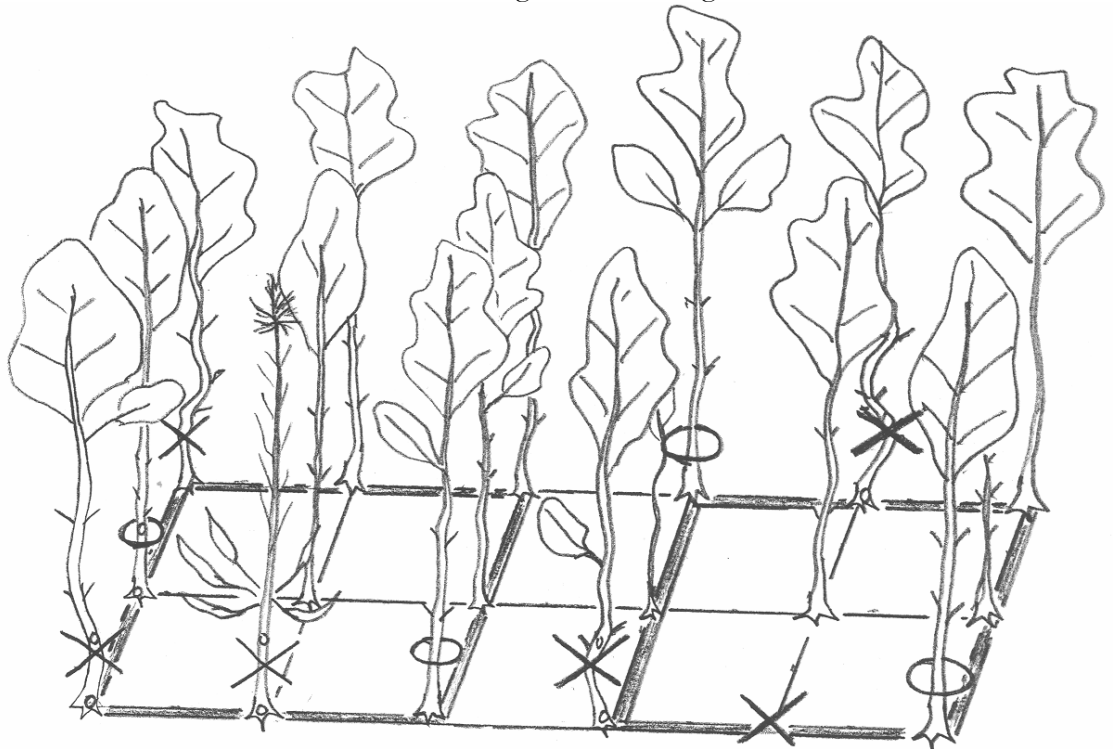
Cette méthode ne peut être utilisée que dans des peuplements très homogènes et denses. La première éclaircie doit être très précoce (6 ans), la deuxième éclaircie également (9 / 10 ans).

Conclusion pour l'organisation des éclaircies dans un grand chantier de reboisement

Afin que le travail des cadres qualifiés soit reparti au cours des années, il est donc souhaitable de traiter un tiers du chantier (partie la plus hétérogène) suivant le type de gestion décrit en exemple 1. Le travail des cadres sera maximum dans cette zone entre 8 et 10 ans après plantation ;

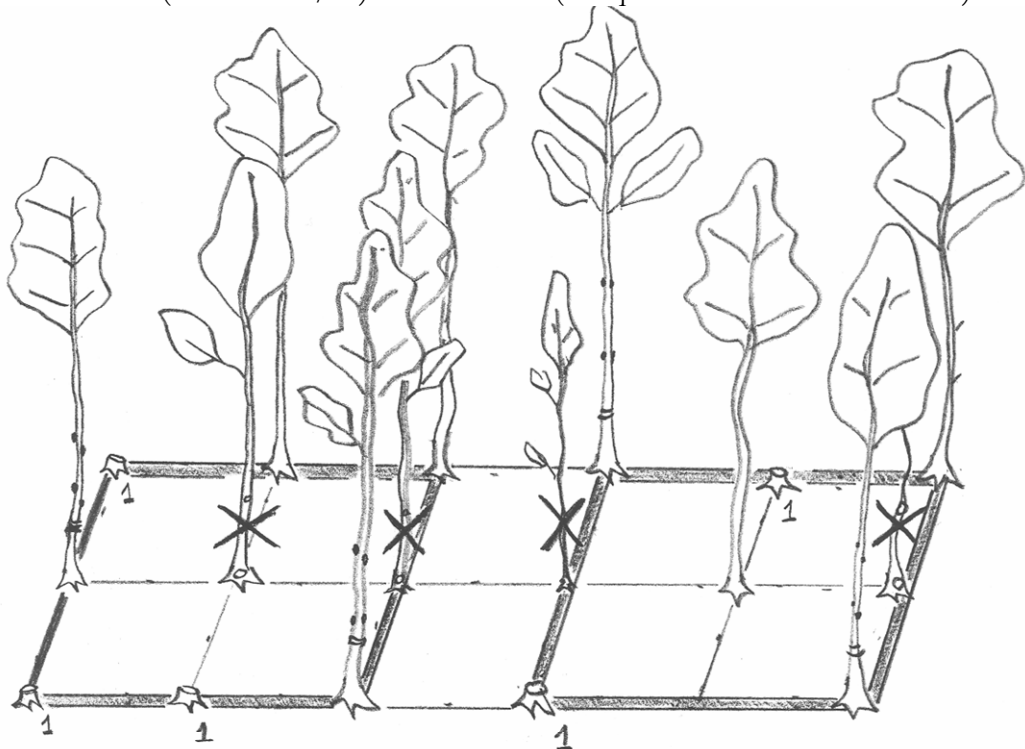
- Un autre tiers du chantier sera traité suivant la méthode décrite en exemple 2. Le travail des cadres sera maximum dans cette zone entre 10 et 12 ans après plantation;
- Le troisième tiers du chantier (boisement au départ le plus homogène) sera traité suivant la méthode décrite en exemple 3. Le travail des cadres y sera maximum entre 13 et 15 ans après plantation.

- Exemple n° 1 :** - Première éclaircie : sélective et désignation d'arbres de place ;
 - Deuxième éclaircie : sélective ;
 - Troisième éclaircie : abattage des non désignés restants.



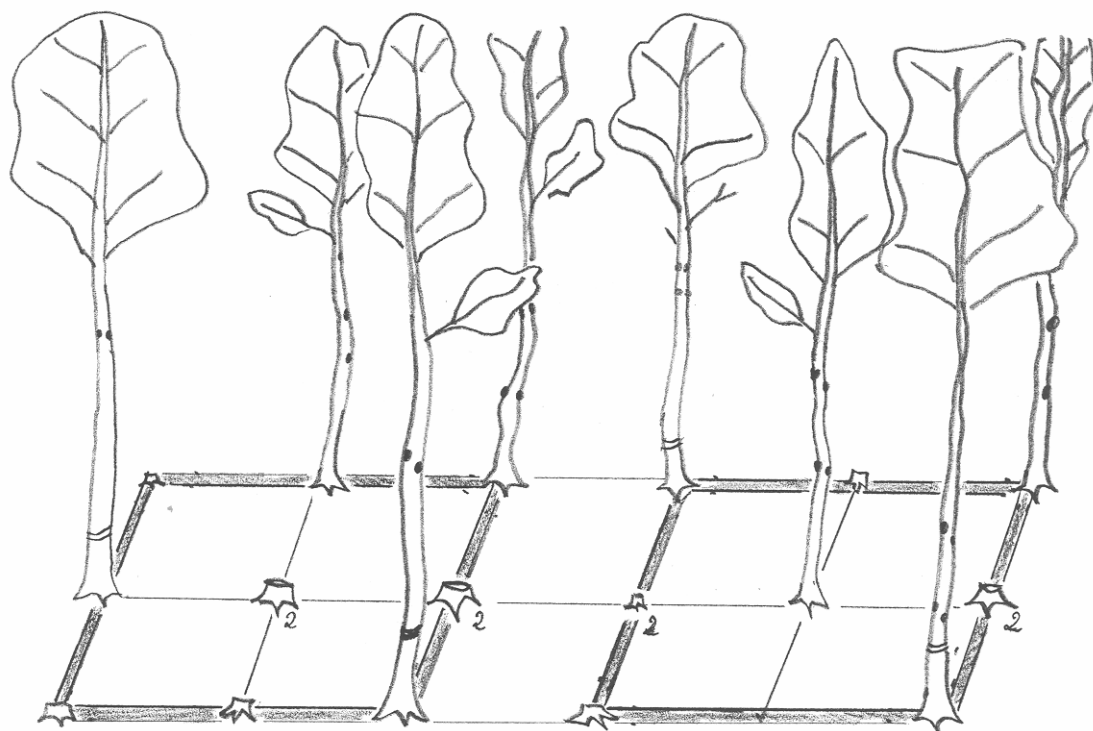
Pinède âgée de 8 ans : Densité de plantation 1 111 arbres/ha. (3x3m). Le peuplement est très hétérogène et il y a beaucoup d'arbres absents ou morts. Il est préférable que la première éclaircie soit sélective :

- 2/9 des arbres (environ 250/ha) sont désignés comme arbres de place (entourés d'un cercle sur le dessin).
- 3/9 des arbres (environ 370/ha) sont martelés (marqués d'une croix sur le dessin).



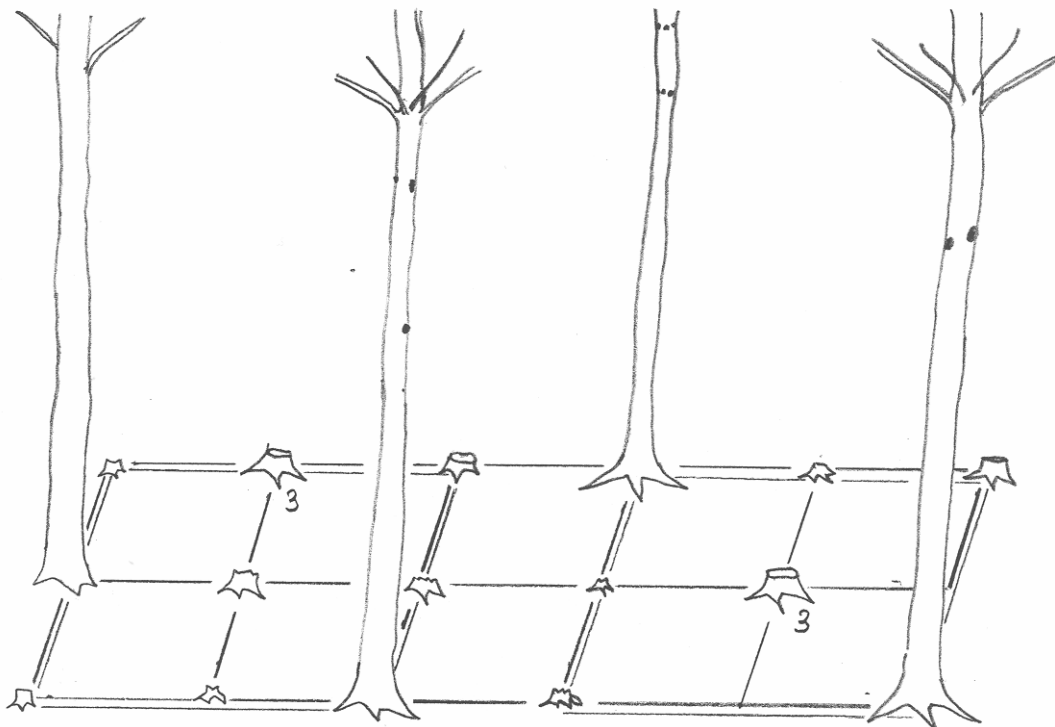
Résultat après la première éclaircie. Il reste environ 740 arbres / ha. Les arbres de place ont été élagués sur un tiers de leur hauteur. Les croix représentent le martelage de la deuxième éclaircie qui ne laisse que 4 arbres par placeaux de 9, soit environ 500 arbres / ha.

Exemple n° 1 – deuxième page



Résultat après deuxième éclaircie sélective :

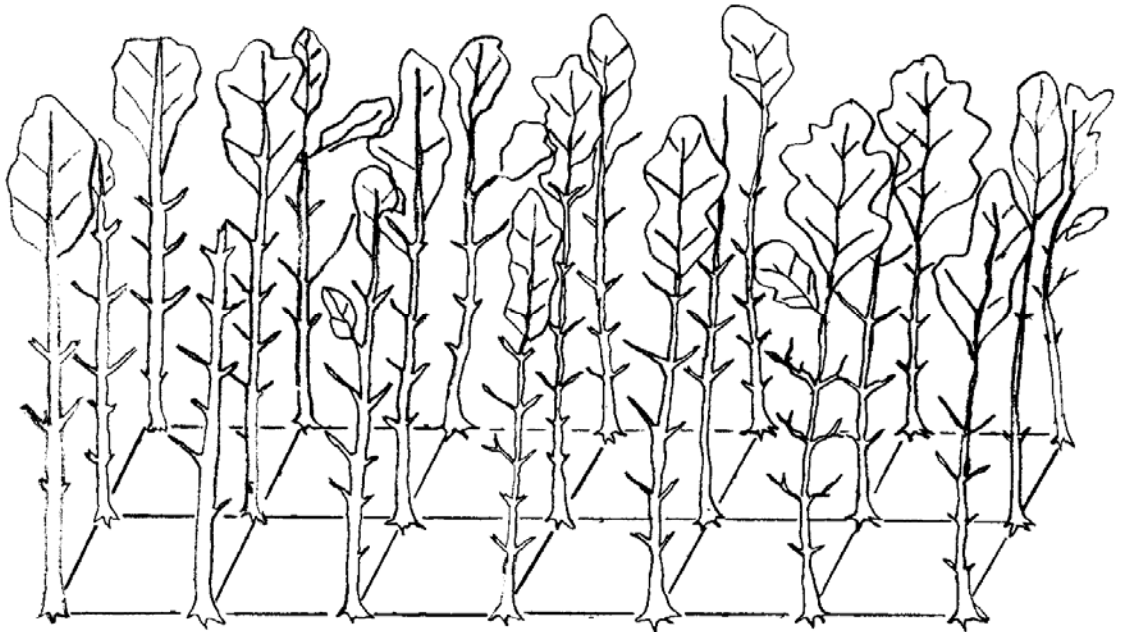
Elle a eu lieu à l'âge de 12 ans. Elle n'a laissé que 4/9^{ème} des arbres initialement plantés (par placeau de 9 : deux arbres de place + deux arbres d'accompagnement). Tous les arbres restants ont été élagués sur une hauteur de 7 m.



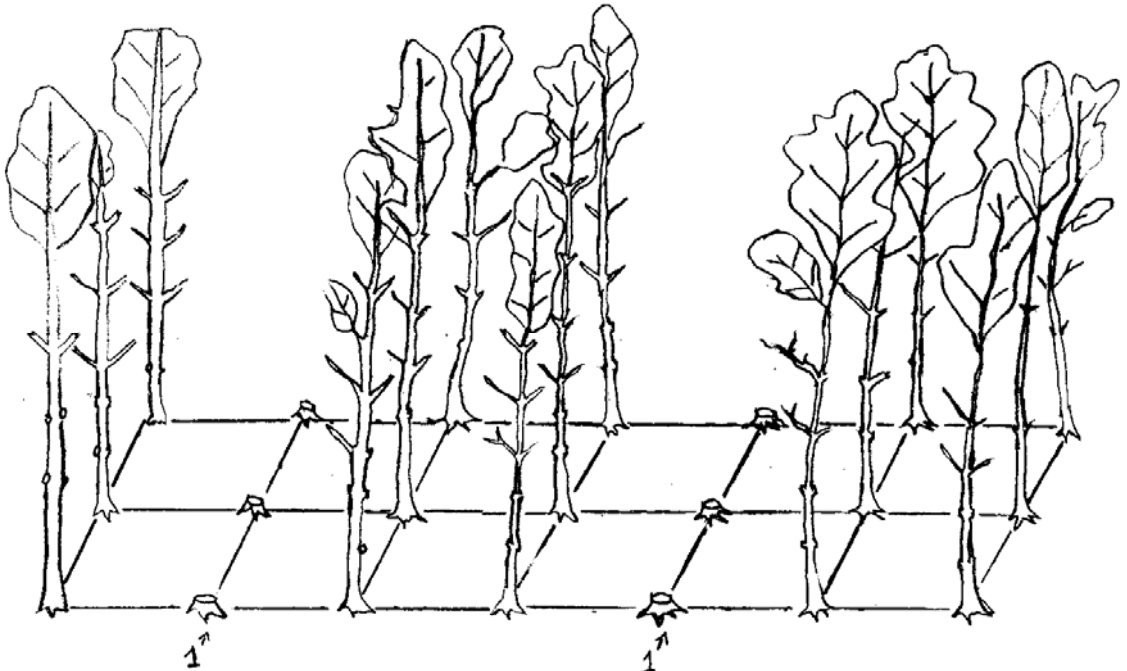
Résultat après troisième éclaircie sélective :

La dernière éclaircie a enlevé tous les arbres non désignés et n'a laissé que 250 arbres / ha. Le peuplement est devenu assez homogène, grâce aux éclaircies sélectives successives. Il n'y aura plus d'intervention jusqu'à la coupe à blanc finale où aux coupes d'ensemencement.

- Exemple n° 2 :** - Première éclaircie : systématique ;
- Deuxième éclaircie : sélective et désignation d'arbres de place ;
- troisième éclaircie : abattage des non désignés restants.

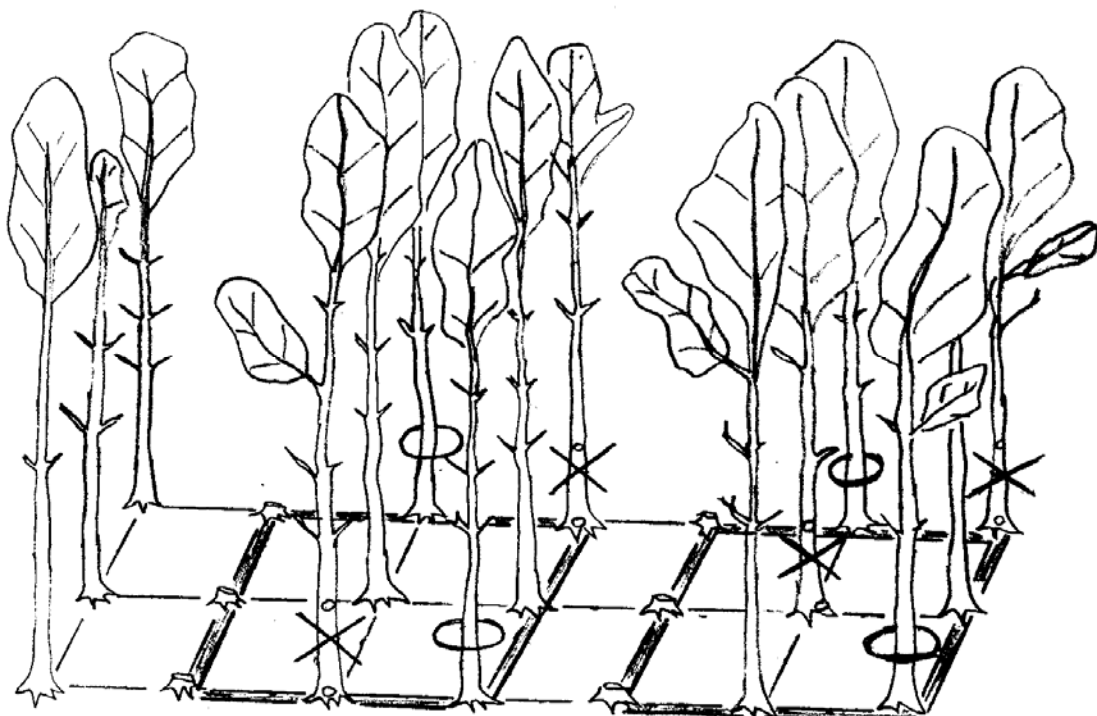


Boisement de pins âgé de 7 ans. Le boisement a été planté en lignes perpendiculaires. La densité de plantation est de 1111 arbres/ha (3 x 3m). La hauteur moyenne des arbres est de 9 m. Il est temps de faire la première éclaircie.

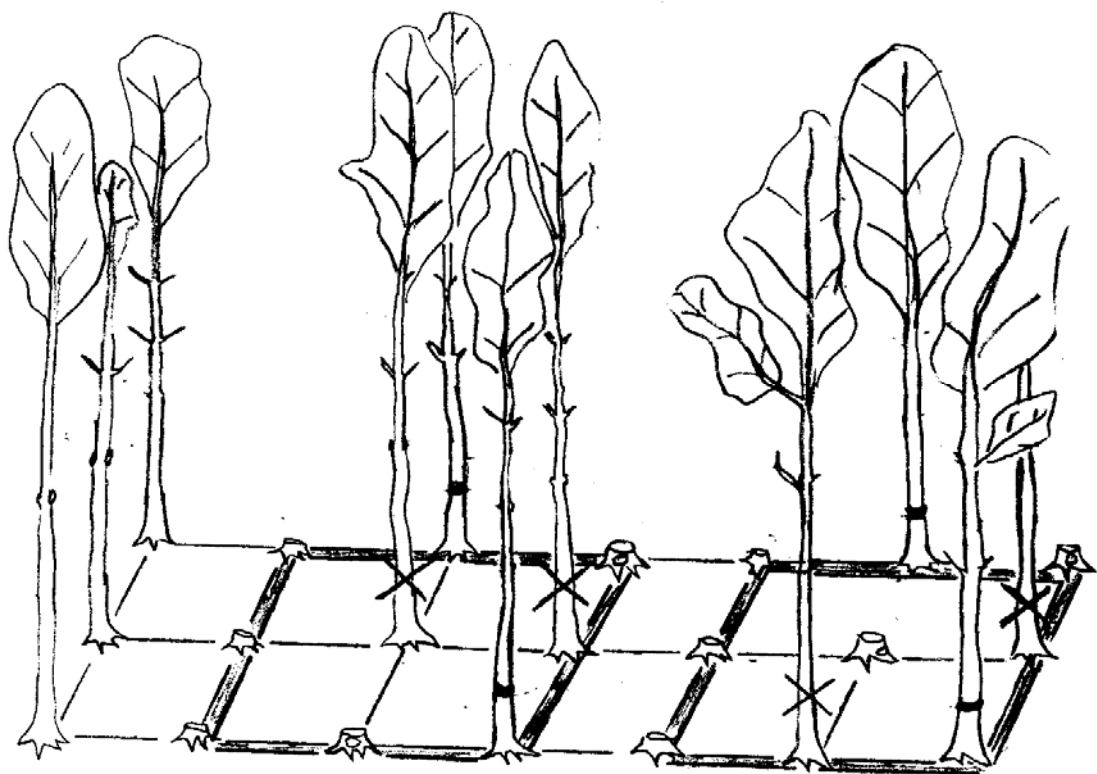


La première éclaircie est systématique, elle enlève une ligne sur trois. Tous les arbres restants sont élagués sur une hauteur d'environ un tiers de l'arbre (3 m).

Exemple n° 2 : deuxième page

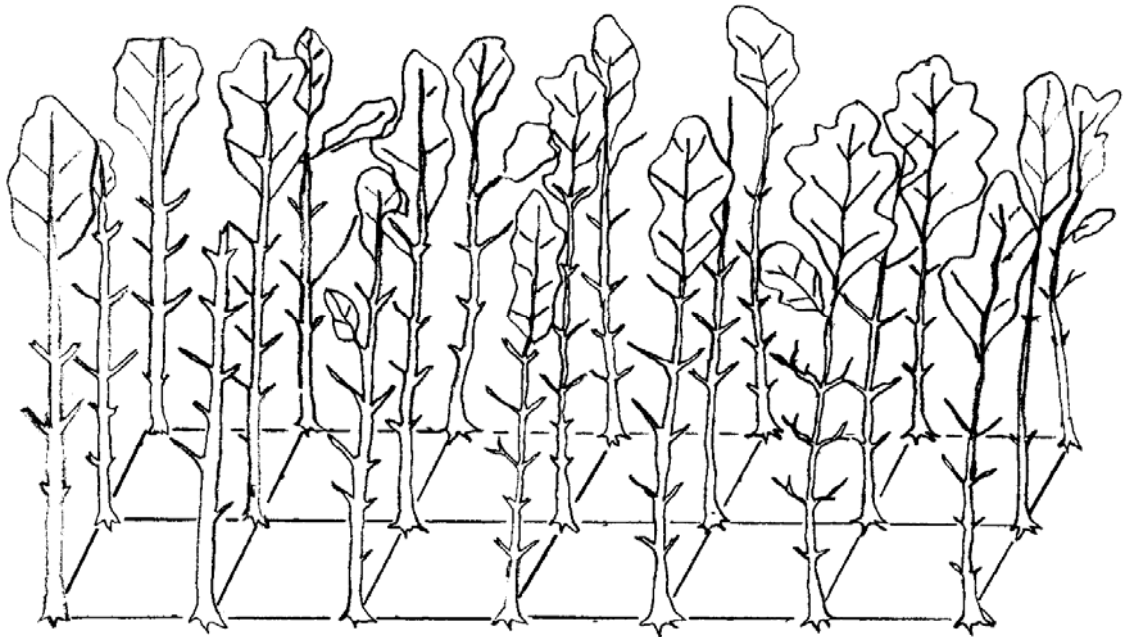


Le boisement est âgé de 12 ans. La hauteur moyenne est de 15 m. Il est temps de faire une éclaircie sélective avec utilisation de la méthode de désignation des arbres de place. Le nombre d'arbres de place désignés est de 250/ha, ce qui correspond à deux arbres par placeau de neuf initialement plantés. Le nombre d'arbres d'accompagnement est également de 2/9, si bien qu'après cette deuxième éclaircie il restera $2+2=4/9$ soit environ 500 arbres/ha.

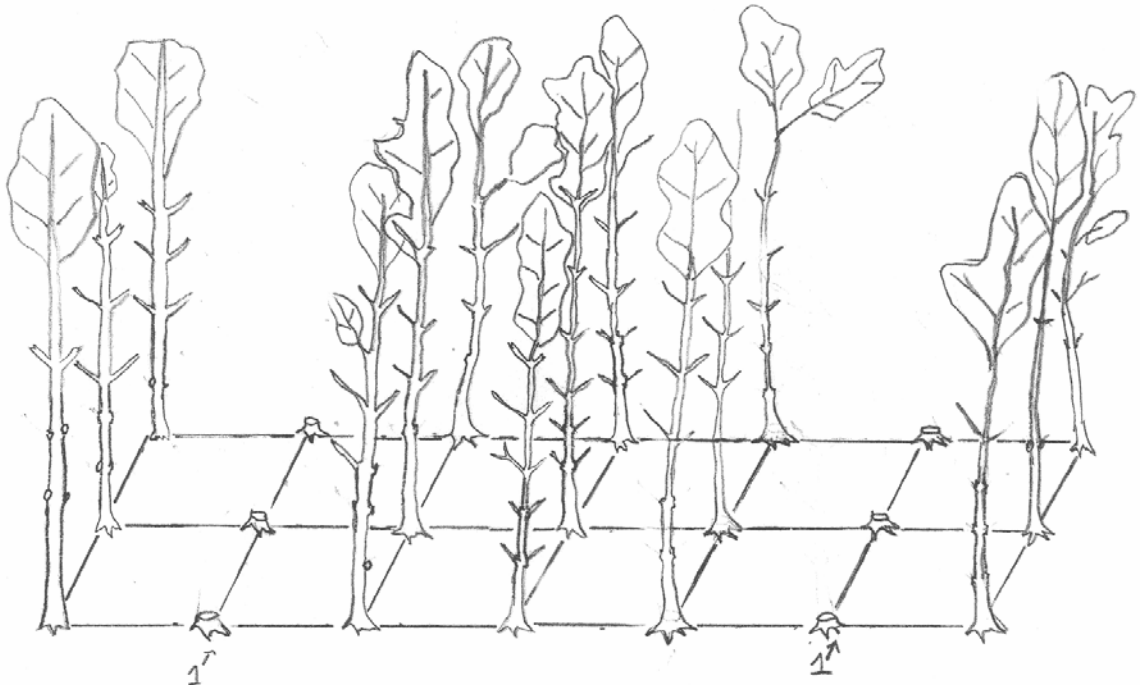


Résultat après éclaircie et élagage. Il reste 500 arbres/ha. Tous les arbres ont été élagués sur une hauteur de 5 m. La prochaine éclaircie aura lieu à partir de 16 ans. Elle enlèvera tous les arbres non désignés représentés sur le dessin barrés d'une croix. Cette troisième éclaircie ramènera la densité à 250 arbres/ha. Un dernier élagage sera réalisé.

- Exemple n°3 :**
- Première éclaircie systématique ;
 - Deuxième éclaircie systématique ;
 - Troisième éclaircie systématique.

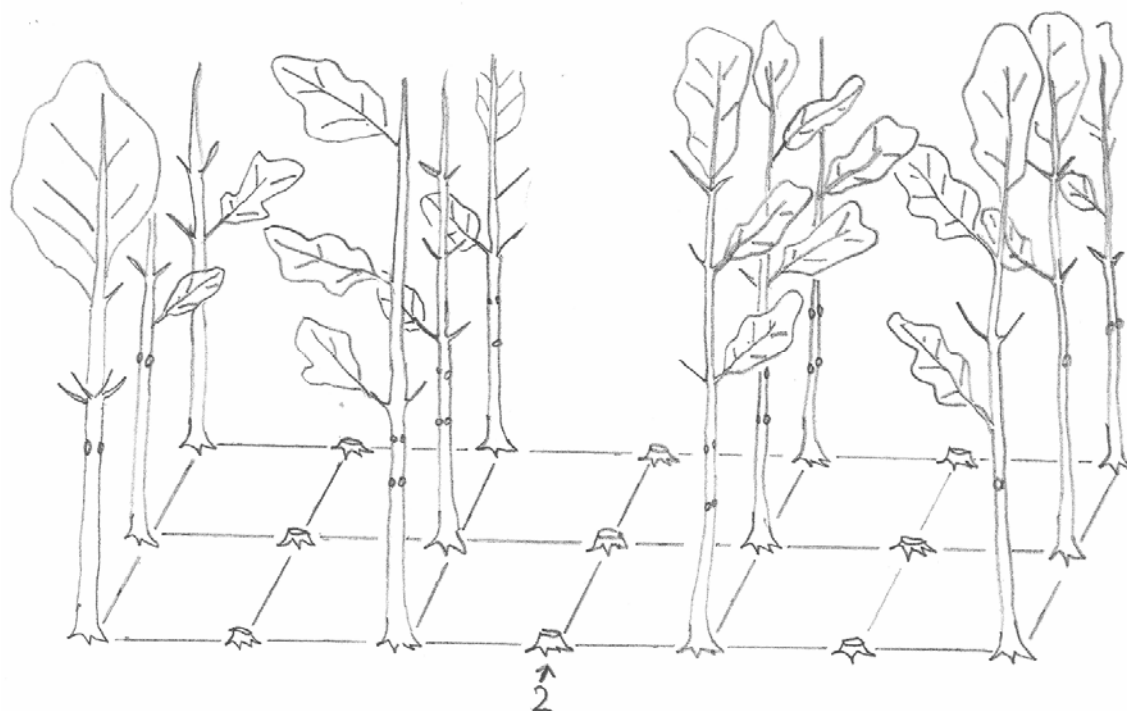


Boisement de pins âgé de 6 ans. Le boisement a été planté en lignes perpendiculaires. La densité de plantation est de 1111 arbres/ha (3 x 3m). Le peuplement est bien-venant et très homogène : il est possible de faire une première éclaircie systématique.

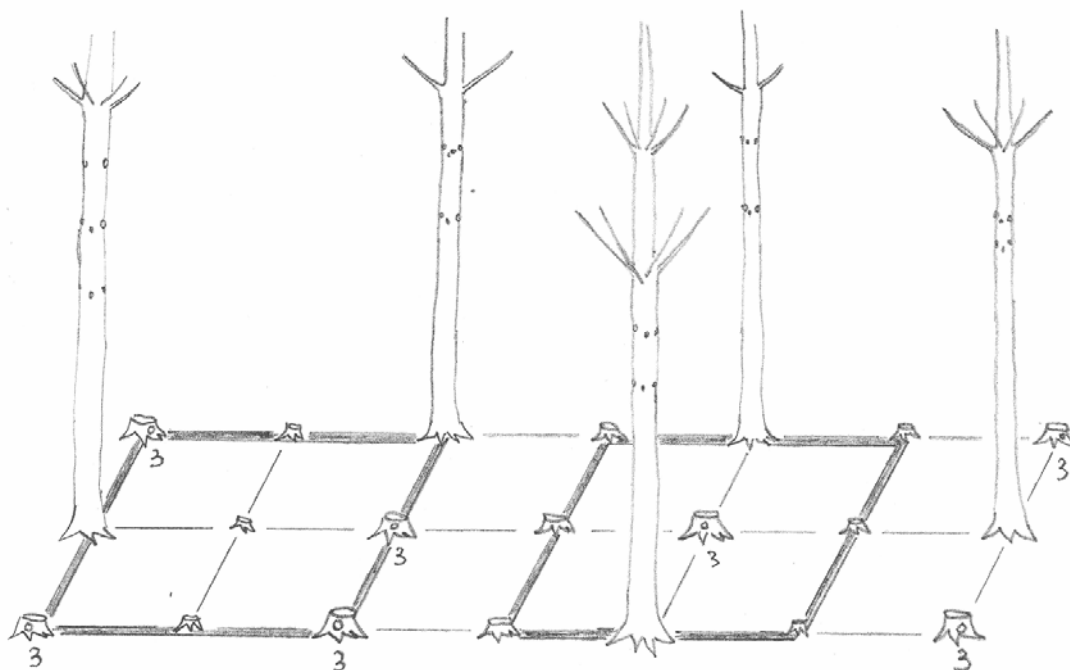


La première éclaircie systématique, qui est très précoce (6 ans), enlève une ligne sur quatre. Tous les arbres qui se trouvent sur les rangées proches des rangées abattues sont élagués sur une hauteur d'environ un tiers de l'arbre (3 m).

Exemple n° 3 : deuxième page



A 9 ans, si le peuplement est resté homogène, la deuxième éclaircie pourra être, à nouveau, systématique. Elle enlève la ligne centrale sur les bandes de trois lignes restantes. Si, pour diverses raisons, le peuplement est devenu hétérogène, on remplacera l'éclaircie systématique par une éclaircie sélective (voir exemple 2). Tous les arbres restant sont élagués sur un tiers de leur hauteur.



La troisième éclaircie a lieu à 14 ans. Elle est sélective. Sur un plateau correspondant à l'emplacement de 9 arbres initialement plantés, on choisit les deux qui sont les plus vigoureux et les mieux répartis. Les autres sont martelés pour être abattus. Un dernier élagage est fait sur les restants.

Quatrième partie
L'éclaircie de rattrapage

Principe

Dans des pays comme le Burundi, de nombreux peuplements de *Pinus caribaea*, *P. kesija* et *P. patula* et de *Cupressus spp.* n'ont jamais été éclaircis depuis 20 ou 30 ans. Il existe de si nombreux cas différents de fertilité du sol, de densité du peuplement, d'espèce et d'âge que nous avons préféré proposer une méthode unique et simple d'éclaircie de rattrapage. En effet, il est si urgent d'intervenir que l'on ne peut pas s'embarrasser de détails.

Nous proposons donc : pour tout peuplement âgé de plus de vingt ans, de ramener dès que possible la densité à 400 arbres/ha. Au moins cinq années plus tard, lorsque le peuplement se sera un peu refermé et que les arbres fragiles auront été cassés ou renversés par le vent, on fera une deuxième éclaircie qui donnera au peuplement une densité de 275 arbres/ha.

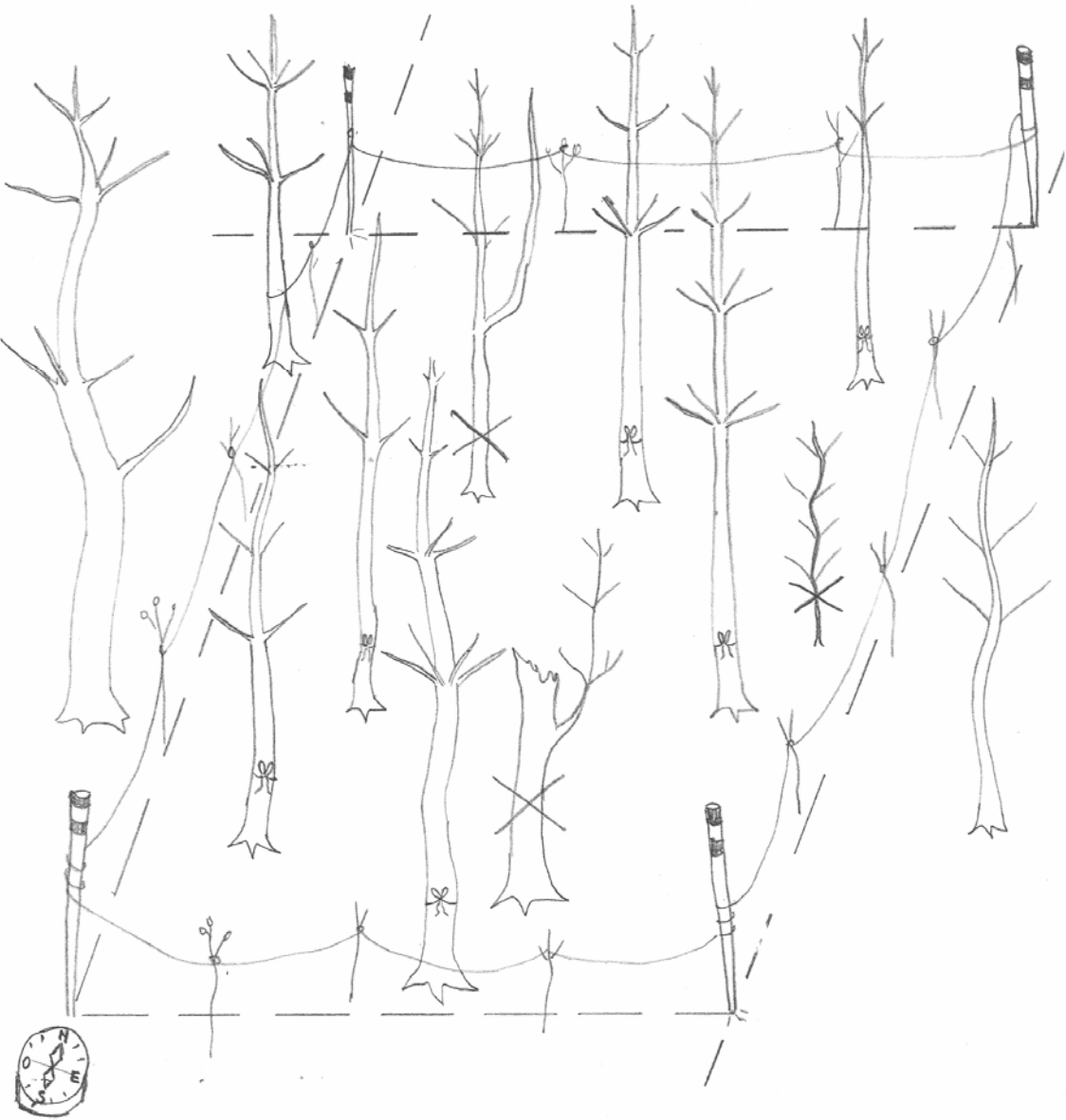
Exemple de réalisation pratique:

A la boussole et au décamètre on fait un piquetage complet du peuplement à 25 x 25m. Les piquets bornent des placeaux de 0,0625ha. On désire ramener la densité à 400 arbres/ha. Pour cela on doit conserver 25 arbres/placeaux et couper les autres. Le jour du martelage on délimite le placeau par de la corde blanche.

On distribue aux ouvriers 25 bouts de ficelle de 1m de long environ. A l'intérieur du placeau, ils doivent impérativement choisir les 25 arbres les mieux repartis et les mieux conformés et les entourer à l'aide des bouts de ficelle. Lorsque les 25 sont choisis, tous les arbres non entourés sont martelés à l'aide d'une machette. Ils seront vendus et exploités. On peut alors déplacer les cordes de limite, enlever les bouts de ficelle et recommencer sur le placeau suivant, en tenant compte des choix précédents. Il peut arriver que l'on n'ait pas pu placer une ou deux ficelles faute d'arbre : on peut les reporter sur le placeau suivant.

Au moins cinq années plus tard, on recommencera la même opération, en ne donnant aux ouvriers que 17 bouts de ficelles par placeau, de façon à ramener la densité à 17 arbres par placeaux (275/ha). En général, il n'y aura plus d'intervention jusqu'au moment de l'exploitation définitive, qui aura lieu à 40 ans. Cependant, si on constate une importante régénération naturelle dans les troués, comme c'est le cas à Fouban-Melap (Ouest-Cameroun) pour *Pinus caribaea var. caribaea*, on pourra programmer, à 40 ans, une coupe d'ensemencement qui ne laissera que les 6 plus beaux arbres par placeau (96 / ha). Ceux-ci seront récoltés lorsque la régénération se sera correctement installée, de cinq à dix ans plus tard (voir, par exemple, la photo de la dernière page de couverture).

Exemple de première intervention sur un peuplement de *Pinus caribaea* – âgé de 25 ans



Cinquième partie
Dépressage d'une régénération naturelle

Nous étudierons cette opération à travers un exemple : A Bamenda - Bafut –Ngemba (Nord-Ouest-Cameroun), nous avons dépressé une régénération naturelle d'Eucalyptus très dense âgée d'environ 4 ans (voir photo de la première page de couverture).

Ce gaulis s'est développé après un incendie dans un peuplement d'Eucalyptus (très probablement *Eucalyptus grandis*) que l'on venait d'exploiter. On y trouve en mélange des arbres issus de semis (franc-pied) et des rejets. Ces derniers sont souvent plus vigoureux au départ, mais sont plus tordus et sensibles au vent.

Un tel fourré impénétrable est difficile à gérer et à protéger contre le feu et les coupes. En effet, les riverains y exploitent des petites perches sans scrupules car ils pensent qu'il y en a trop. En fait, ils coupent souvent les sujets les plus gros et les plus droits et dégradent le peuplement.

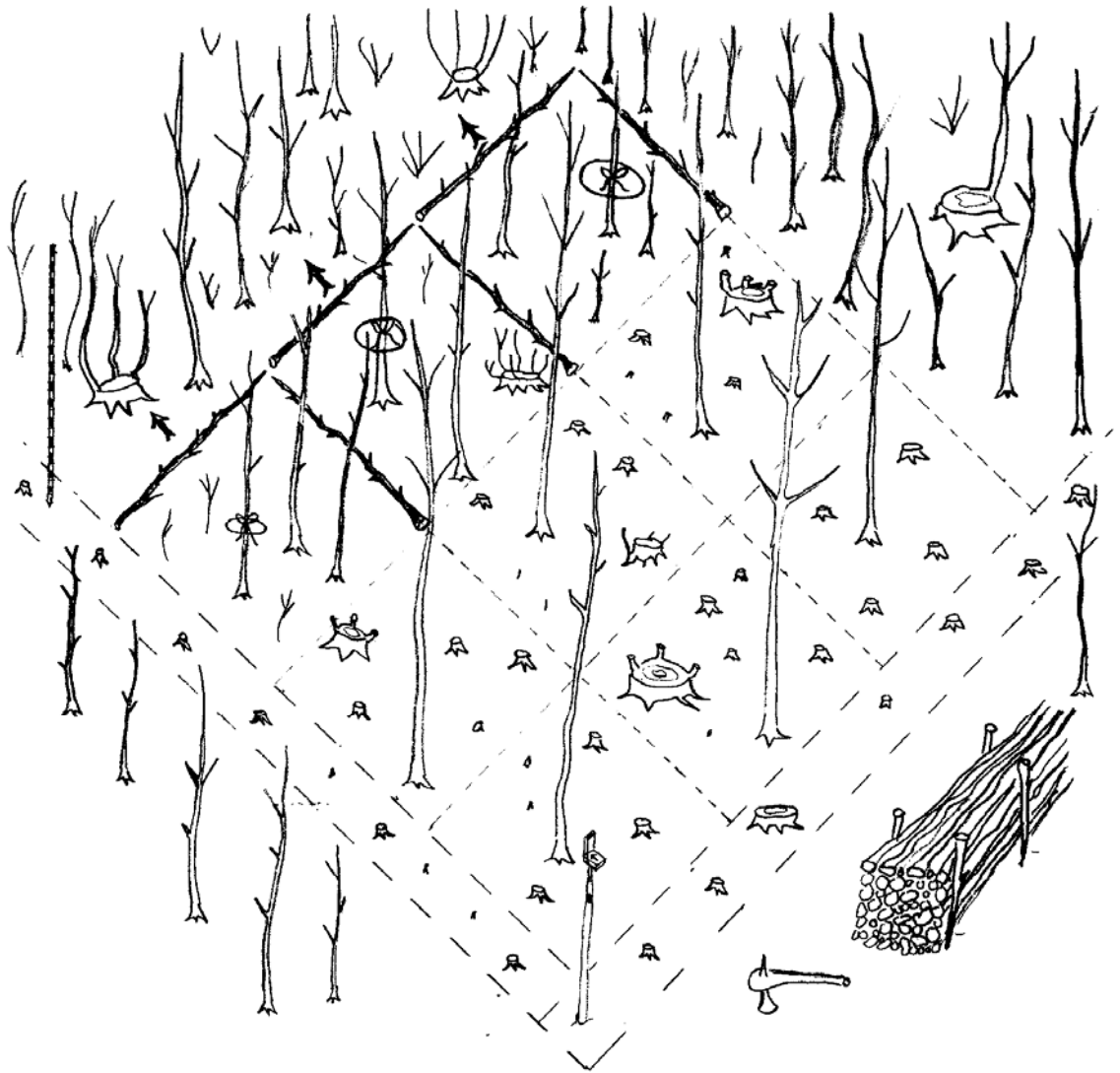
Il est donc urgent d'intervenir en choisissant les meilleurs individus et en leur donnant un écartement suffisant pour qu'ils puissent se développer. Il est nécessaire de fixer des normes, car, dans le cas contraire, les ouvriers coupent trop ou pas assez. Nous avons choisi de donner un espacement moyen de 3 x 3 m et de retrouver ainsi la densité d'une jeune plantation artificielle sur ce type de terrain (1110 arbres/ha).

Le premier travail consiste à ouvrir à l'aide d'une boussole, d'un décimètre et d'une machette des layons de 1 m de large qui délimitent des parcelles de 100 x 100 m. Ces sentiers permettront aux ouvriers de pénétrer dans le peuplement et au Chef d'équipe de contrôler les taches.

Pour réaliser l'éclaircie nous avons coupé deux bâtons de 3 m (en noir sur le dessin) que nous avons posés sur le sol pour matérialiser, avec l'angle de la parcelle, le premier plateau. Sur celui-ci, nous avons gardé le plus beau parmi les jeunes arbres de franc-pied. Sauf dans le cas d'une grande trouée, les rejets ont été éliminés. Lorsque, sur le plateau, on n'a pas trouvé d'arbres, on en a gardé deux sur le suivant. En déplaçant les bâtons, on est arrivé à éclaircir toute la parcelle.

Une telle opération peut se poursuivre sur d'assez grandes surfaces sans personnel qualifié.

Par la suite, une parcelle ainsi éclaircie sera aussi facile à gérer qu'une plantation artificielle à 3 x 3 m.



Sur ce dessin, on remarque :

- Les deux layons de base, tracés à la boussole à travers le fourré, en visant une mire bien visible. Ils sont espacés de 100 x 100m ;
- Six placeaux déjà éclaircis, où on a sélectionné six jeunes arbres de franc-pied, en éliminant les rejets ;
- Trois placeaux en cours d'éclaircie : la première équipe les a délimités à l'aide de perches de 3 m posées sur le sol. Elle a entouré les arbres à conserver à l'aide d'une ficelle (ils sont désignés par un cercle et un nœud sur le dessin) ;
- La deuxième équipe coupera aussitôt après tous les arbres non désignés ;
- Une troisième équipe enlève le bois de la parcelle pour réduire les risques d'incendie. Il peut être utilisé comme piquets, petites perches ou bois de feu ;
- Les trois équipes progressent ensemble, le long d'un layon.

ANNEXES

Annexe 1 : Exemple de fiche de pointage

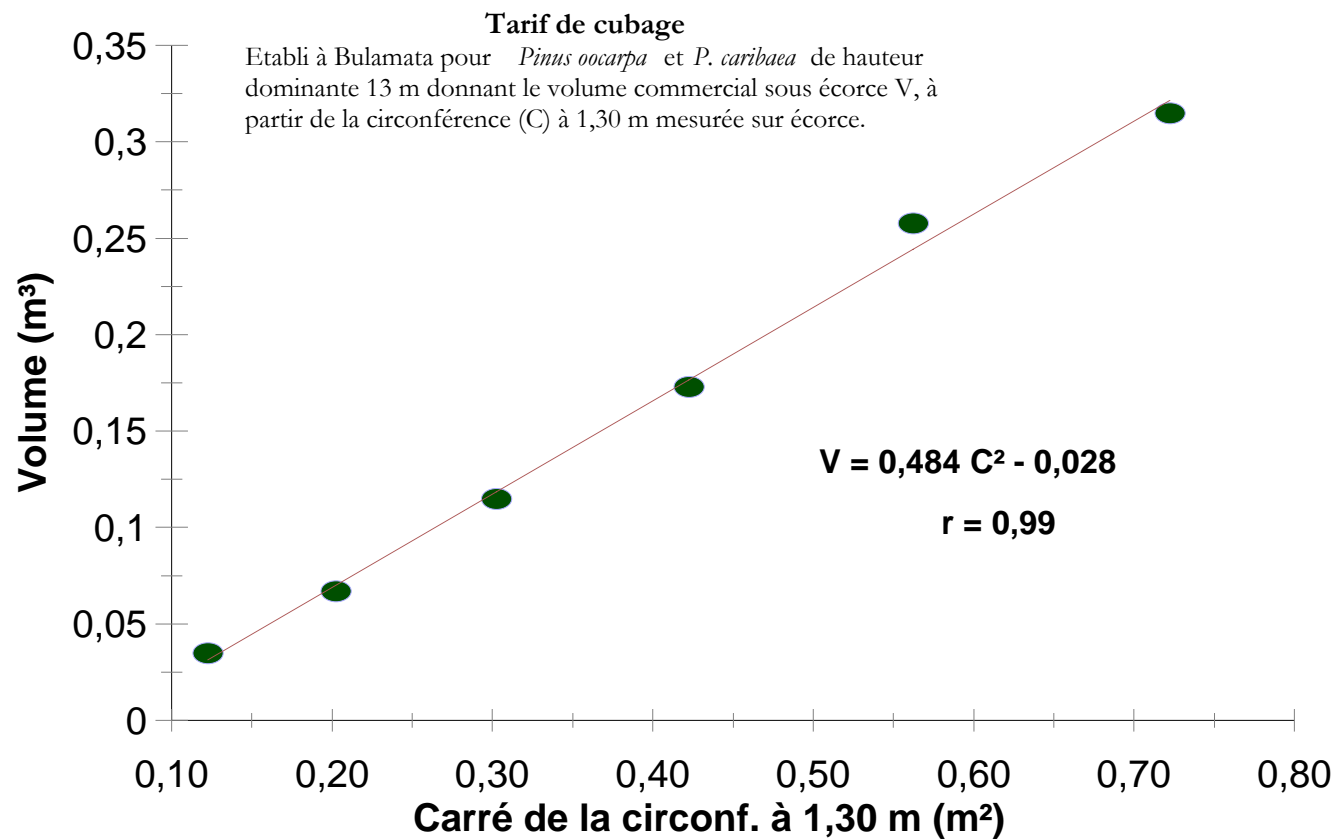
(Éclaircie d'une plantation de *Pinus oocarpa* et *Pinus caribaea* à Bulamata (Burundi)

Forêt ou boisement : Bulamata	Pointeur : M.Bizimana	/ha	Total sur parc.
Bloc N°Parcelle n°.....	Densité de plantation	1110	210
Surface : 0,19 ha	Densité souhaitée après éclaircie	740	140
Date de l'éclaircie : 7 mai 1980	Nombre d'arbres de place souhaité	250	47
Hauteur dominante : 12 m	Tot. Arbres d'accompagnement souhaités	490	93
	Nombre d'arbres martelés + absents souhaités :	370	70

Classe de circonférence	Limite de classe	Volume moyen de la classe	Blanc Arbres de place			Rouge Arbres martelés pour éclaircie			Arbres non désignés			Total	
			Pointage	N	V en m3	Pointage	N	V en m3	Pointage	N	V en m3	N	V en m3
5	0 à 10 cm												
15	10 à 20 cm												
25	20 à 30 cm					..	2	-					
35	30 à 40 cm	0,035				☒☐	18	0,63	I_I	7	0,24		
45	40 à 50 cm	0,067				☒☐	18	1,21	☒☒☒	30	2,01		
55	50 à 60 cm	0,115	☒☒..	22	2,53	☒.	11	1,265	☒☒ ::	24	2,76		
65	60 à 70 cm	0,173	☒☒	20	3,46	☐	8	1,384	☒ ::	13	2,25		
75	70 à 80 cm	0,258	I_I	7	1,81				.	1	0,258		
85	80 à 90 cm	0,315	..	2	0,632								
TOTAL				51	8,43	Martelés	57	4,49		75	7,52	183	20,44 m3
						Mart+Abs	84	4,49				210	20,44 m3
TOTAL/HA				268	44	Mar+abs	442	23,6		394	40	1105	108 m3
Observations			Nbre d'arbres de place désignés : un peu trop élevé			Nbr d'arbres martelés + absents trop élevé			Nombre d'arbres non désignés : trop faible				

Remarques à la suite de l'éclaircie et conseil pour la prochaine éclaircie : ...Réduire légèrement le nombre d'arbres prélevés pour éviter le recru et limiter les risques d'incendie

Annexe 2 : Exemple de tarif de cubage établi au cours de l'éclaircie d'une plantation de pins



Annexe 3 : Exemple de table d'éclaircie

	Qualité I		Qualité II		Qualité III	
	Age	Tiges/ha	Age	Tiges/ha	Age	Tiges/ha
<i>P. patula</i>	0	1 300	0	1 300	0	1 300
	8	750	6	750	6	750
	12	500	14	500	14	370
	18	320	20	320	20	250
	30	0	25	250	50	0
				40	0	
<i>P. elliotii</i> <i>P. taeda</i> <i>P. pinaster</i>	0	1 300	0	1 300	0	1 300
	9	750	7	750	7	750
	13	500	15	500	15	370
	19	300	21	300	21	250
	30	0	40	0	50	0

Source : Les plantations de pins à Madagascar et au Cameroun (CTFT, 1966)

Annexe 4 : Aperçu de l'aspect administratif: prévision, réalisation, contrôle.

1°) La prévision des éclaircies dans le plan de gestion

La gestion d'une parcelle de boisement doit être prévue dès sa création sur un document appelé fiche de parcelle. Dans le cas d'un boisement destiné à la production de bois d'œuvre, les deux ou trois éclaircies doivent être prévues.

Il est cependant impossible de fixer à l'avance la date précise des éclaircies. C'est pourquoi, on donne plutôt un intervalle de temps pour chaque opération.

En fonction de l'écartement des arbres à la plantation, la densité de l'éclaircie doit également être précisé (par exemple sur une feuille de parcelle, on peut donner comme directives de gestion : première éclaircie entre 7 et 11 ans ; densité souhaitée après éclaircie: 750 arbres/ha.

2°) La programmation des éclaircies dans le plan d'aménagement d'un chantier ou d'une région

Dans ce document, l'ensemble des opérations sur les différentes parcelles est regroupé (par exemple, le plan d'aménagement peut indiquer : années 2010 à 2014 éclaircie des parcelles 3, 8 et 12 du bloc I). Le responsable du chantier ou de la région forestière est chargé de faire réaliser les opérations prévues par l'aménagement. Chaque année, il envoie ses équipes d'éclaircie réaliser les martelages.

3°) Inscription dans les registres des résultats du martelage

31. Calcul des volumes sur la feuille de pointage :

A la fin de la journée de martelage, le pointeur lui-même ou un employé de bureau spécialisé reprend les feuilles de pointage. A l'aide des données recueillies sur ces fiches, il peut calculer :

- le volume des arbres désignés comme arbres d'élite (sur la parcelle et par ha) ;
- le nombre et le volume des arbres martelés ;
- le nombre et le volume des arbres non désignés.
(Voir exemple en annexe 1).

Le volume se calcule pour une classe de circonférence à l'aide de tableaux qui sont appelés tarifs de cubage. Ces tarifs sont calculés par une personne spécialisée (un exemple très simple de tarif est donné en annexe 2. Un tarif de ce type nous a permis de calculer les volumes sur la fiche de pointage de l'annexe 1).

311. Report des chiffres sur la feuille de parcelle

Les nombres d'arbres (arbre d'élite, arbres martelés, arbres non désignés) sont reportés aussitôt sur la fiche de parcelle.

32. Avis de coupe et cahier des charges

Dès que ces volumes ont été calculés, l'administration responsable de la gestion de la parcelle émet un avis de coupe et prévient l'organisme chargé de l'exploitation qu'une coupe doit être

faite sur la parcelle. Les caractéristiques de cette coupe sont décrites dans le cahier des charges. Ce document donne :

- la situation exacte de la parcelle et ses limites ;
- le nombre et le volume total des arbres à abattre ;
- les contraintes imposées à l'exploitant: (date limite d'abattage, obligation de couper tous les arbres martelés y compris ceux qui sont sans valeur, obligation d'entasser les branches ou de les sortir de la parcelle,...).

L'organisme se charge de vendre ou d'exploiter en régie cette coupe.

321. Rapport de contrôle

Quand la coupe est terminée, l'administration responsable de la parcelle fait une tournée de contrôle et consigne ses résultats dans un rapport. Les conclusions et la date exacte de la coupe sont également notées sur la fiche de parcelle. Si une infraction est constatée, le responsable dresse un procès verbal et entame une poursuite contre l'exploitant.



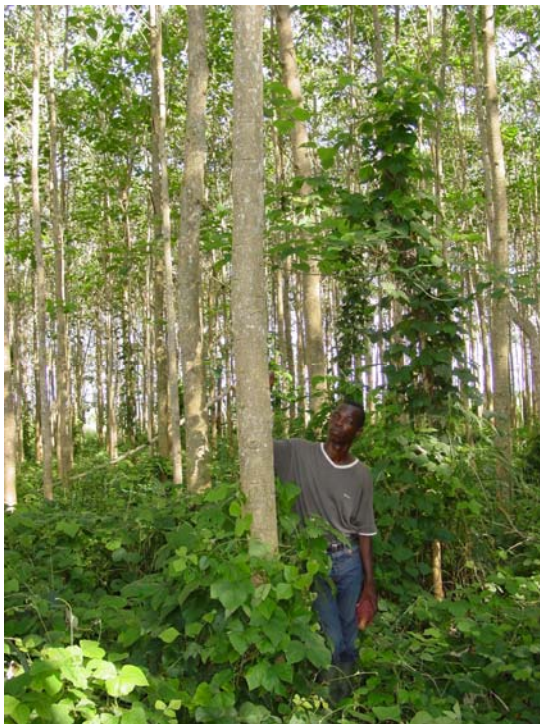
Régis PELTIER

Cirad –ES – UR Ressources forestières et politiques publiques
Campus international de Baillarguet - TA C-36 / D
34398 Montpellier Cedex 5 (France)
(regis.peltier@cirad.fr)

Raphaël NJOUKAM

Institut de la Recherche Agricole pour le Développement (IRAD)
Station Spécialisée B.P. 285 Foumban (Cameroun)
(rnjoukam@yahoo.fr)

Première éclaircie en ligne dans un peuplement de
Pinus kesiya à Foumban, Cameroun.



Plantation de *Gmelina arborea* au moment de la première éclaircie, à Mbaïki, RCA.



Semis naturels dans une plantation de *Pinus caribaea var caribaea*, au Melap, Cameroun, après une coupe d'ensemencement.