

Conservation et reconstitution des forêts méditerranéennes



Cèdres dans la forêt domaniale de Cadarache

Photo J. B.

Sommaire

Présentation

1. – Présentation	108
2. – Rapport introductif	109
3. – Fiches thématiques et compte-rendus des débats	112
– les problèmes phytosanitaires.	113
– la sylviculture des chênes méditerranéens	116
– le choix des essences	117
– les pépinières forestières.	119
– les reboisements	121
– l'entretien des plantations.	123
– les conditions de travail en forêt	127
– des techniques accessibles à de petits propriétaires isolés.	129
– le programme F.E.O.G.A. notamment en Languedoc-Roussillon	131
4. – Compte-rendus de la tournée.	132
5. – Exposé de clôture	134
6. – Complément	
– analyse de la croissance juvénile sur trois essences; résineuses – cèdre, pin noir et pin de Salzman – dans le reboisement de Belvezet, par Jean TOTH.	143

Le groupe de travail « Conservation et reconstitution des forêts méditerranéennes » a été animé par :

Guy BENOIT de COIGNAC,

Ingénieur en chef du génie rural, des eaux et des forêts, Chef de la division « Protection des forêts contre l'incendie » du Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts.

Le Tholonet.

B.P. 99.

13603 Aix-en-Provence cedex

assisté de

François BINGGELI,

Ingénieur horticole.

Association « Espaces forestiers méditerranéens ».

B.P. 37,

83690 Salernes.

Pour le thème « Conservation et reconstitution des forêts méditerranéennes », une commission de travail, constituée en vue des « Rencontres », a sélectionné et défini une dizaine de thèmes particulièrement intéressants ou d'actualité, qui semblaient mériter un développement lors des journées d'Avignon. Ces thèmes correspondent à trois préoccupations :

- la protection et conservation du patrimoine existant;
- la reconstitution de forêts dégradées;
- les problèmes socio-économiques.

Après avoir établi pour chaque thème retenu un premier état de la question et dégagé des perspectives d'avenir qui se sont souvent posées en termes d'interrogations, le groupe préparatoire a demandé à différents spécialistes d'en effectuer la synthèse sous forme de fiches distribuées aux participants comme base de travail.

L'ensemble des sujets abordés a fait l'objet d'un exposé introductif du rapporteur de la commission. Puis chaque fiche présentée par son auteur ou, en son absence, par le rapporteur a été le point de départ des échanges et débats qui ont été voulus le plus proche possible du concret et des cas réels. L'intérêt de l'assemblée était tel qu'il a fallu à plusieurs reprises limiter le nombre des interventions, afin que tous les thèmes proposés puissent être abordés pendant les deux demi-journées en salle.

La tournée sur le terrain a été consacrée essentiellement aux questions de reconstitution. Elle a conduit les 70 participants sur trois stations forestières dans le département du Gard. Différents essais y ont été présentés et commentés; ils ont suscité de nombreuses discussions, parfois vives, entre les participants tantôt réunis autour des orateurs, tantôt disséminés par petits groupes sur les chantiers et dans les boisements visités.

Ce compte rendu se veut l'écho le plus fidèle possible de tout ce qui a été dit et vu pendant ces trois jours. On y trouvera, après l'exposé introductif, chaque fiche suivie de la synthèse des débats qu'elle a suscités. Après le texte de conclusions et de recommandations formulées par les participants, on trouvera un article concernant des mesures effectuées à Belvezet, un des lieux de la tournée.

Rapport introductif

1. – Présentation de la forêt méditerranéenne

Au plan mondial, on admet l'originalité d'une végétation, et plus précisément d'une forêt de type méditerranéen. Elle est caractérisée essentiellement et très schématiquement par une adaptation à un climat sec en été et humide en saison froide. Elle couvre, comme chacun sait, tout ou partie des pays du pourtour méditerranéen mais aussi de pays plus ou moins éloignés de ce pourtour immédiat : le Portugal, l'Irak et l'Iran, ainsi que la Californie, le Sud de l'Australie et de l'Afrique du Sud, le Nord du Chili et... c'est tout. C'est à la fois beaucoup et fort peu comparé aux autres types de forêts (nordique, médio-européenne, tropicale, équatoriale, etc.).

Au plan français, par contre, si une certaine originalité est en général reconnue par rapport aux forêts plus septentrionales, ce n'est que très récemment que l'on a admis que les contraintes de la « méditerranéité » impliquaient sans doute une approche et des techniques, en un mot une **gestion, originales**.

Ces contraintes sont de deux ordres (toujours très schématiquement) :

- d'une part les contraintes directes du milieu physique : climat - relief et sol;
- d'autre part des contraintes induites du milieu vivant : diversité floristique et contraintes humaines (socio-économiques).

a. – Conditions climatiques

La contrainte la plus connue est celle de la sécheresse estivale : il ne pleut plus quand la végétation a le plus besoin d'eau ! C'est important mais ce n'est pas tout. Ce qui est moins connu c'est la grande variabilité de cette pluviosité tant annuelle que mensuelle; c'est aussi la fréquente limpidité de l'atmosphère qui amène, d'une part une insolation très brutale le jour, d'autre part un rayonnement intense la nuit occasionnant des écarts de températures extrêmes; c'est enfin l'existence dans presque toutes les régions de vents violents desséchants et parfois très froids (Mistral, Tramontane) qui accentuent encore le déficit hydrique général en y ajoutant l'effet limitant de très basses températures (hiver 1956).

b. – Contraintes topographiques et édaphiques (relief et sols)

Compte tenu de ces contraintes climatiques, l'agriculture méditerranéenne, vieille de plusieurs millénaires, a occupé tous les terrains plats, les zones alluviales aux sols profonds et bien alimentés en eaux (nappes phréatiques). L'élevage plus ou moins intensif a pour sa part occupé les terrains encore « possibles » et la forêt a dû se cantonner sur le « reste », c'est-à-dire en général sur les pentes, les sols superficiels sans réserves hydriques, etc. Ceci n'est pas tout à fait une caractéristique méditerranéenne mais le Sapin des Vosges ou le Douglas du Limousin, même planté sur un sol sec ou squelettique (climat, sol) semble soumise à un effet de seuil; au-dessous d'une certaine valeur et dans un contexte donné tout va bien et, tout à coup, cette valeur dépassée, c'est la catastrophe ! Les irrégularités du climat en particulier amènent souvent le chercheur forestier à remettre en question un fait qui paraissait pourtant établi par plusieurs années, voire plusieurs décennies de bon fonctionnement.

c. – Diversité floristique

La diversité de ces conditions écologiques et leurs divers seuils auxquels s'ajoute l'action plusieurs fois millénaire de l'homme et de ses animaux domestiques (dont nous parlerons plus loin) ont amené la flore méditerranéenne à s'adapter à la moindre « niche écologique » et à présenter à l'observateur attentif une très grande richesse. Ceci doit amener le forestier qui, comparé à l'agriculteur, ne dispose que de très peu de moyens pour artificialiser son milieu, à se méfier, beaucoup plus qu'ailleurs, des classifications ou des schématisations qui lui semblent indispensables pour assurer une gestion convenable de sa forêt. Une connaissance précise des exigences écologiques, de la plus ou moins grande souplesse d'adaptation, des seuils acceptables par les différentes espèces et même les différentes races (ou provenances) de ces espèces forestières nous paraît un point fondamental. Ainsi dans la querelle actuelle (qui n'est pas exclusivement méditerranéenne) : *Feuillus ou Résineux ?* doit-on ici se poser de façon encore plus aiguë qu'ailleurs, la question de l'adaptation plus ou moins grande de l'essence envisagée au milieu ainsi que celle des raisons précises de ce choix.

d. – Les contraintes socio-économiques

Ceci m'amène tout logiquement à vous parler des contraintes socio-économiques qui pèsent sur nos forêts méditerranéennes : à quoi servent-elles ? Quelles fonctions ou quels usages leur assigne-t-on aujourd'hui ? Et demain, dans dix, cinquante ou cent ans quelles fonctions subsisteront, quels nouveaux usages (peut-être encore tout à fait inconnus) seront apparus entre temps ?

Traditionnellement on classe ces fonctions (ou usages mais pas « vocations ») en trois catégories :

- **production** : bois d'œuvre, d'industrie, de chauffage, menus et sous-produits divers, etc. dont l'intérêt, la rentabilité sont souvent les moteurs les plus puissants ;
- **protection** : hydrologie, érosion, conservation de la flore, de la faune sauvage, de leur patrimoine génétique, de ces « biocénoses » complexes dont nous pressentons confusément l'importance sur l'équilibre général de nos régions ;
- **récréation** : enfin ou plus largement environnement : paysages, loisirs (promenade, chasse, etc.) et même fantasmes divers dont l'importance sociale n'est plus à négliger (chaperon rouge-vert, petit poucet, belle au bois dormant, etc.).

Contrairement à ce qui se passe dans la plupart des forêts du Nord ou de l'Ouest de la France (à l'exception des forêts péri-urbaines ou de montagne) et surtout quand on se rapproche des zones du littoral méditerranéen, la corrélation classique entre la production de bois et les autres fonctions (non monétaires) se vérifie de moins en moins dans nos régions. C'est justement là où les rôles de protection ou de paysage s'avèrent primordiaux que la production devient négligeable (sinon nulle ou même négative si l'on tient compte des frais d'entretien ou de protection indispensables). Ainsi, le problème des incendies de forêt (sur lequel nous avons décidé de ne pas nous étendre ici) nous montre bien que cette question est fondamentale : pourquoi les forêts productives brûlent-elles moins que les non productives ? Les reboisements moins que les forêts naturelles ? Les forêts au sens strict moins que les garrigues, maquis et autres landes ?... C'est que leurs fonctions, leur « intérêt » ne sont pas ressentis de la même façon par tous les « utilisateurs » éventuels.

Cette forêt brûlait-elle d'ailleurs moins autrefois qu'aujourd'hui ? Ce que l'on peut dire en tout cas c'est qu'elle brûlait « autrement » mais cette différence est plus certainement qualitative (motivations, moyens, etc.) que quantitative (nombre ou surfaces des incendies). Les traces laissées par l'homme dans ces forêts au cours des siècles, l'histoire de chacune de ces parcelles, tantôt défrichées, tantôt boisées, sont des facteurs supplémentaires de diversité que, compte tenu des autres contraintes locales, la nature met plus de temps qu'ailleurs à effacer.

Faut-il, dès lors, établir un « zonage » de nos espaces forestiers qui seraient ainsi classés plus ou moins définitivement comme forêts de production, de protection ou de récréation ? Cela éviterait sans doute bien des malentendus qui « empoisonnent » les discussions sur les forêts méditerranéennes : les « écologistes » n'auraient plus rien à dire sur les méthodes productivistes de certains forestiers (introduction, fertilisations, phytocides) dans les zones réservées à la production (cf. agriculture) ; dans les forêts de protection on éviterait de faire appel à des espèces productives mais souvent peu longévives et au couvert trop léger. Et pourquoi ne rêverions-nous pas de quelques moutons ou de quelques chèvres pour l'entretien de certaines forêts si cela « fait bien » dans le paysage ?

Mais je m'égarerai un peu dans des sujets qui doivent être traités par d'autres groupes et je reviens donc à mes moutons... ou plutôt à mon sujet « Conservation et reconstitution des Forêts Méditerranéennes ».

2. – Les sujets traités par le groupe

Il est évident, après l'énoncé des multiples contraintes qui font l'originalité de nos espaces forestiers, que les problèmes liés aux divers dangers qui les menacent, aux modalités de leur reconstitution ou de leur entretien, seront très complexes et variés. Et ce n'est certes pas en deux petites demi-journées de discussion « en chambre » et une journée sur le terrain que nous pourrions résoudre ni même aborder tous ces problèmes. Aussi, le groupe restreint avec lequel nous avons préparé ces Rencontres a sélectionné un certain nombre de thèmes qui ont fait l'objet des fiches succinctes jointes au dossier du groupe I.

Ces fiches peuvent être classées (toujours aussi schématiquement) en trois grands thèmes :

a. – Protection et conservation du patrimoine existant

En dehors du problème des **incendies de forêts** dont l'essentiel des discussions auxquelles nous avons tous plus ou moins participé ces dernières années, a été résumé dans une note que vous avez tous reçue... (sans commentaire), on trouvera dans ce thème une fiche sur la **protection phytosanitaire** de nos arbres forestiers. Notre région « collectionne » en effet un certain nombre de parasites particulièrement virulents dont il n'est pas inutile de connaître la présence et les éventuels moyens de lutte. Je classerais enfin dans ce thème : la **sylviculture des chênes méditerranéens** car il s'agit plus, concernant ces espèces, de problèmes de conservation et de valorisation d'un patrimoine existant que de reconstitution.

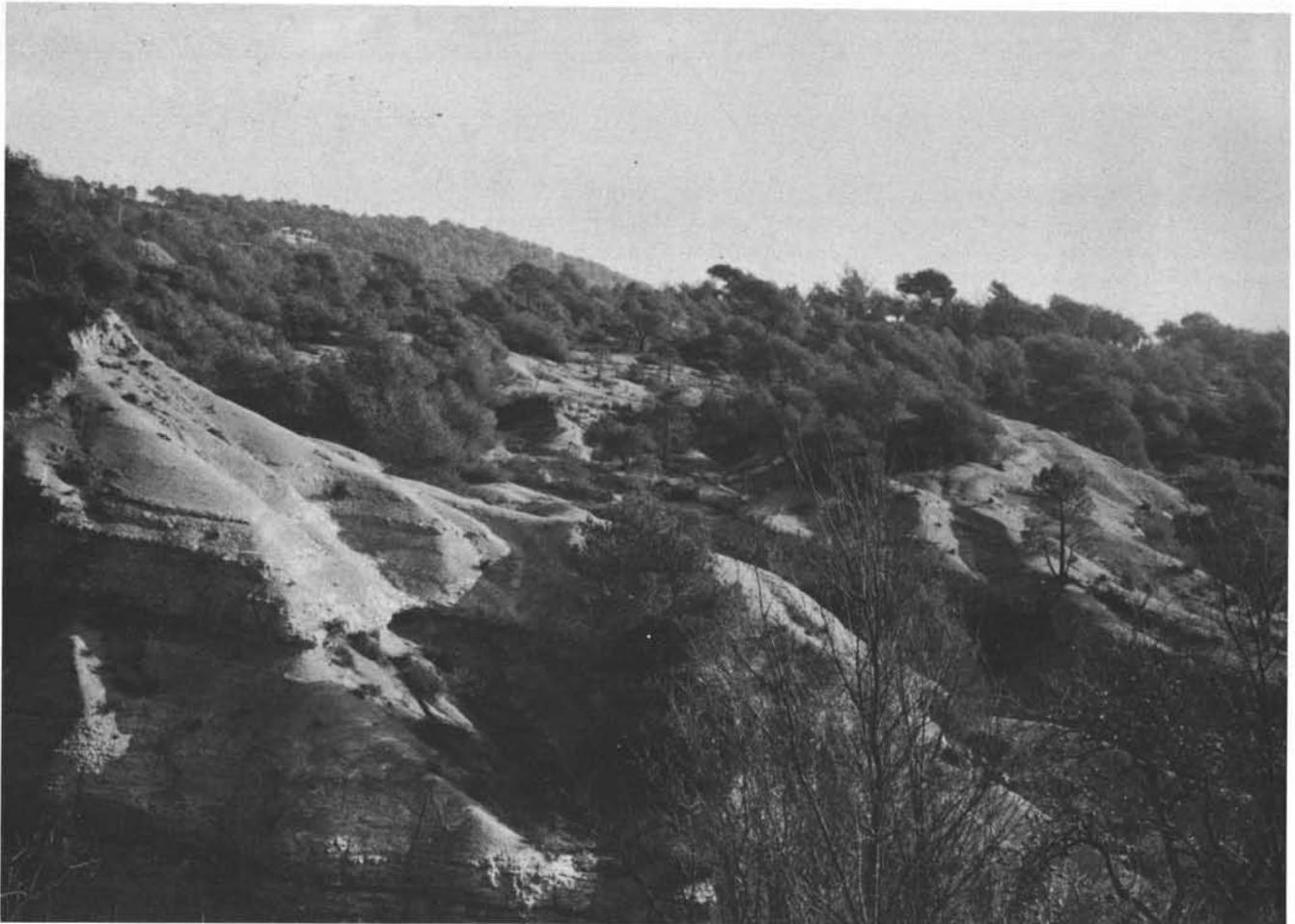


Photo 2. – Pinède sur terrain dégradés dans l'arrière-pays niçois.

Photo J. B.

b. – Reconstitution des forêts dégradées

C'est un thème qui est particulièrement à l'ordre du jour depuis que la C.E.E. a décidé de subventionner une « action commune forestière en région méditerranéenne » (Italie et France) qui prévoit le reboisement de près de 100 000 hectares à objectif affirmé de protection. Dès lors, n'étant plus confinés dans les techniques éprouvées du reboisement de production (résineux à croissance rapide, peuplements mono-spécifiques, mécanisation généralisée, etc.), les forestiers s'interrogent sur un certain nombre de points fondamentaux :

- **choix des essences** les mieux adaptées aux conditions écologiques locales;
- **pépinières forestières** : dès lors qu'on ne reboise plus en pin d'Alep ou pin noir à racines nues, les problèmes de déformations racinaires induites par les conteneurs sont très préoccupantes;
- **reboisements** : pourquoi reboiser ? Où et comment le faire ? Autant de questions qu'il paraît sain de se poser quand la réponse n'est pas évidente;
- **entretien des plantations** : cet entretien des jeunes arbres pendant les cinq, voire les dix premières années devrait toujours être considéré comme faisant partie des travaux de plantations.

c. – Problèmes socio-économiques

Nous avons classé dans ce dernier thème trois fiches qui portent sur l'ensemble des travaux de protection et de reconstitution forestières :

- conditions de travail en forêt;
- renouveau d'activité forestière en Languedoc-Roussillon;
- techniques accessibles aux petits propriétaires isolés.

Dans ces trois fiches nous avons essayé de soulever un certain nombre de problèmes humains qui viennent s'ajouter aux problèmes de techniques et deviennent même souvent des points de blocages impossibles à contourner.

L'ensemble de ces fiches ne fait, bien entendu, qu'un survol très rapide des multiples problèmes évoqués. Nous les utiliserons comme canevas pour lancer les discussions que nous ne manquerons pas d'avoir au sein de ce groupe qui, et je m'en félicite, est celui qui a réuni le plus de vos suffrages, mais je souhaite que ce débat reste très ouvert, et dans la mesure du temps dont nous disposerons, toutes vos suggestions seront très favorablement accueillies.

Les problèmes phytosanitaires

En matière de lutte contre les parasites des arbres, il est primordial de différencier les solutions valables en matière d'arboriculture ornementale (villas, jardins publics, allées et routes, etc...) de celles qui le sont en milieu forestier. C'est nécessaire du fait d'abord que les conditions économiques sont foncièrement différentes, ensuite parce que les possibilités de réalisation ne sont pas les mêmes et enfin, du fait que des applications étendues de pesticides peuvent amener des déséquilibres fauniques, si bien qu'après des succès contre le parasite visé, on peut en voir un autre se multiplier anormalement.

***Matsucoccus Feytaudi* sur Pins maritimes.** Cochenille de l'écorce du Pin maritime. Les cochenilles vivent dans les anfractuosités de l'écorce et arrivent à tuer les arbres en quelques années.

- a. - **Lutte en arboriculture ornementale.** Pulvérisation sur la totalité de l'arbre avec Diethion au moment de l'essaimage des jeunes larves, au printemps.
- b. - **Lutte en milieu forestier.** Renoncement au Pin maritime et adoption d'une autre espèce forestière.

Chenilles processionnaires du pin (*Thaumetopoea pityocampa*). Sud de la France. Ecllosion des papillons en juillet-août. Ponte. Les chenilles dévorent les aiguilles de pins de la fin de l'été jusqu'au printemps. Elles vivent en groupe dans une bourse soyeuse dont elles sortent en procession, surtout la nuit, pour s'alimenter. Nymphose dans le sol au printemps.

- a. - **Lutte en arboriculture ornementale.** Destruction des nids, au besoin par injection dans les nids de pétrole + Lindane. Destruction des pontes très visibles et situées toujours sur les aiguilles des branches basses. Poudrage ou pulvérisation d'une préparation d'insecticide biologique à base de *Bacillus Thuringiensis* de préférence au moment où les chenilles sont jeunes.

- b. - **Lutte en milieu forestier.** Exceptionnellement, quand les conditions économiques sont favorables, poudrage ou pulvérisation de *Bacillus Thuringiensis* comme plus haut.

Maladie de l'encre sur châtaignier. Due à *Phytophthora cambivora*, *P. cinnamomi*, *P. cactorum*. Flétrissement des feuilles des pousses terminales, suivi de dessèchement et de la mort progressive des branches en partant du haut. La plupart du temps, à la partie basse du tronc, lésions d'où s'écoule un liquide noirâtre.

- a. - **Lutte en arboriculture ornementale.** Adoption de porte-greffe résistants. Epandre sur le sol, sous les arbres, un des fongicides suivants : Zinèbe, Mancozèbe, Manèbe, Thirame, suivi d'une façon culturale superficielle et d'un arrosage. C'est à faire à la fin de l'hiver et à l'automne.
- b. - **Lutte en milieu forestier.** Variétés résistantes.

***Endothia parasitica* sur châtaignier.** Chancre sur l'écorce. Chancres brun rougeâtre avec boursoufflures jaunâtres et fendillement de l'écorce. Si le chancre entoure la branche, celle-ci se dessèche. Il en est de même du tronc qui peut mourir. La plante alors forme des rejets.

- a. - **Lutte en arboriculture ornementale.** Curetage des chancres. Badigeonnage des plaies avec un fongicide à base d'oxyde mercurique ou de produits cupriques. Désinfection des outils utilisés pour la taille ou les curetages avec de l'alcool à brûler ou du formol. Abattre et brûler les arbres qui sont trop touchés.

- b. - **Lutte en milieu forestier.** Mesures sanitaires comme plus haut. A l'étude une sorte de vaccination par inoculation d'une souche hypovirulente.

Chancre cortical du cyprès. Dû à *Coryneum cardinale*. D'abord les jeunes rameaux jaunissent, puis brunissent jusqu'à un dessèchement de couleur paille. Au point d'intersection du rameau, apparition d'un écoulement de résine. L'écorce se déprime légèrement, rougit, puis brunit, la lésion prenant une forme allongée. Apparition de petits cratères noirs (acervules).

- a. - **Lutte en arboriculture ornementale.** Destruction des arbres morts. Suppression des branches mortes. Curetage des chancres. Badigeonnage des plaies avec un fongicide à base de produits cupriques ou d'oxyde mercurique. Désinfection des outils utilisés pour la taille ou le curetage avec de l'alcool à brûler ou du formol. Deux traitements au printemps et deux à l'automne avec des appareils à forte pression, en utilisant Bénomyl, méthyl thiophanate ou oxychlorure de cuivre.

- b. - **Lutte en milieu forestier.** Quand c'est possible, mesures sanitaires comme plus haut. Adoption d'espèces tolérantes.

et compte rendu des débats

Les problèmes phytosanitaires

La cochenille du pin maritime

Cette cochenille, *Matsucoccus Feytaudi*, est actuellement pathogène dans les massifs des Maures et de l'Estérel, et elle progresse vers l'Italie. Partant de l'impossibilité technique et économique de pratiquer la lutte chimique en milieu forestier, la discussion s'engage sur les possibilités de résistance du pin maritime. Si les observations de M. EUVERTE lui font espérer que les nouvelles régénérations sont résistantes, M. TOTH cite par contre trois cas de peuplements naturels et de reboisement, de moins de 12 ans, qui ont tous subi en un court laps de temps l'attaque du *Matsucoccus* jusqu'à destruction complète des jeunes arbres. Peut-on espérer et attendre deux ou trois générations pour voir éventuellement apparaître des résistances ?

D'autres espoirs ont été placés dans l'introduction de races supposées résistantes. En effet, il semblerait qu'aucun dégât pathogène n'ait été décelé sur les pins des Landes, des Cévennes (originaires des Landes), de l'Aude, du Gard et de la Corse. Ces races, ainsi que des provenances espagnoles, portugaises et marocaines, ont fait l'objet de reboisements expérimentaux dans la zone contaminée. Les résultats semblent négatifs sauf pour une race (Maroc); mais M. BENOIT de COIGNAC n'est guère optimiste, constatant qu'il s'agit d'une provenance à croissance lente dont l'écorce n'est pas encore fissurée; cette protection de jeunesse pourrait très bien masquer la sensibilité de l'arbre. M. QUEZEL souligne la grande diversité des provenances écologiques dans une même région, notamment en fonction de l'altitude: il paraît indispensable d'y mettre de l'ordre par des méthodes biologiques et chimiques.

Au cas où une race résistante locale ou étrangère serait reconnue comme telle, une difficulté majeure de réussite, souligne M. BENOIT de COIGNAC, résiderait en l'élimination totale des arbres non résistants, afin d'éviter par la suite une régénération naturelle hybridée qui aurait peu de chances de conserver le caractère résistant. De plus, M. FERRANDES pense qu'il ne faut effectuer aucune introduction massive de race extérieure avant de savoir si la race locale peut être sauvée; dans le cas contraire, il y aurait une pollution génétique irréversible.

Il est signalé qu'en Ardèche, des pépinières et des introductions de pins maritimes dans les résidences secondaires provoquent des cas pathogènes.

Parmi les causes possibles du ravage massif et brutal par *Matsucoccus*, le Centre régional de la Propriété forestière de Marseille émet une hypothèse selon laquelle les fourmis d'Argentine pourraient être d'éventuels prédateurs plus ou moins directs de la cochenille et que leur élimination systématique qui a eu lieu dans les Maures par lutte chimique pourrait être à l'origine du mal.

Il est enfin rappelé que des observations récentes ont montré que les arbres sont moins attaqués et moins nombreux à l'être sur l'ubac que sur l'adret, en peuplement éclairci qu'en fourré.

L'échange se termine sur un relatif constat d'échec et d'impuissance: aucune conclusion définitive et positive ne peut être tirée. Pour la rive droite du Rhône, et pour la Corse, on ne peut qu'espérer la persistance d'une résistance naturelle des races dans leur milieu. Par contre, il faut s'attendre à une disparition possible, peut-être seulement momentanée, du pin maritime en de nombreux points de la rive gauche, où il était l'un des arbres typiques à la région. On est dès lors obligé d'envisager l'introduction d'essences de remplacement. Des réticences s'expriment au sujet d'une avalaison importante du cèdre vers la mer, alors qu'originellement il se situe beaucoup plus en altitude. Une priorité devrait par contre être accordée à la recherche de formes forestières du pin pignon.

La chenille processionnaire des pins

M. EUVERTE rappelle le cycle biologique de la chenille (*Thaumetopoea pityocampa*): les papillons pondent en août sur les branches. L'éclosion se produit début septembre: elle marque le début de la consommation de feuillage qui peut devenir importante dès janvier, et qui se prolonge jusqu'au printemps. De mars à fin avril, selon les régions, la chenille descend se nymphoser dans le sol, avec une préférence pour les terrains sableux et réchauffés, donc exposés au rayonnement solaire.

Si la chenille processionnaire fait partie de l'écosystème forestier, elle ne pose problème que lors de sa prolifération qui, d'après les travaux de DEMOLIN, semblerait être cyclique avec une périodicité de 9 à 13 ans. Pendant les cinq premières années, il y a une multiplication importante qui mène à une surpopulation par rapport à la ressource alimentaire, à des déséquilibres et finalement à l'apparition d'épidémies qui déciment les colonies. Ce phénomène cyclique coïnciderait avec l'apparition des taches solaires.

Le diamètre des aiguilles peut être un facteur de prolifération préférentielle sur des essences particulières en peuplement mélangé, lorsqu'il correspond à la conformation des pattes de la femelle; celle-ci trouve alors une meilleure assise pour la ponte. Ainsi les pins, notamment le pin noir, sont dans ce cas-là beaucoup plus colonisés dans un peuplement que d'autres espèces contigües comme le cèdre. Par contre, en peuplement monospécifique de cèdre, tel que l'a observé M. QUEZEL au Maroc dans le Moyen Atlas, la chenille peut provoquer des défoliations presque totales.

Il semble aussi que les sujets isolés ainsi que les arbres dominants se découpant sur l'horizon sont des cibles d'attaque privilégiées. Il en va de même pour les reboisements jeunes, et plusieurs intervenants de citer le cas du barrage vert créé en Algérie et très gravement atteint en de nombreux endroits, alors que les forêts naturelles du Moyen Atlas sont peu attaquées. La cause première de cette prédilection pour les jeunes peuplements semble résider dans l'incidence négative de la fermeture du couvert végétal sur les conditions optimales d'enfouissement et de nymphose des larves dans le sol. On retrouve ce phénomène à Belvezet (un des lieux de la tournée) où on rencontre actuellement essentiellement des bourses en bordure des pistes.

Lors du choix d'une intervention phytosanitaire, il faudrait distinguer les peuplements à faible couvert, donc à risque de prolifération importante, et ceux arrivant à fermeture, où la lutte sera le plus souvent sans grand intérêt. Lors d'un reboisement, on aura donc intérêt à choisir une espèce couvrante telle que le pin pignon, le cèdre ou les sapins, de préférence aux pins d'Alep et maritime, à couvert léger; cela aurait en plus un très grand intérêt en D.F.C.I. (Défense des forêts contre l'incendie), pour freiner le développement du sous-bois.

A la question de savoir si on connaît l'incidence des éclaircies sur la prolifération de ce lépidoptère, et le seuil à ne pas dépasser, le silence de l'assemblée met en relief la nécessité d'effectuer des essais.

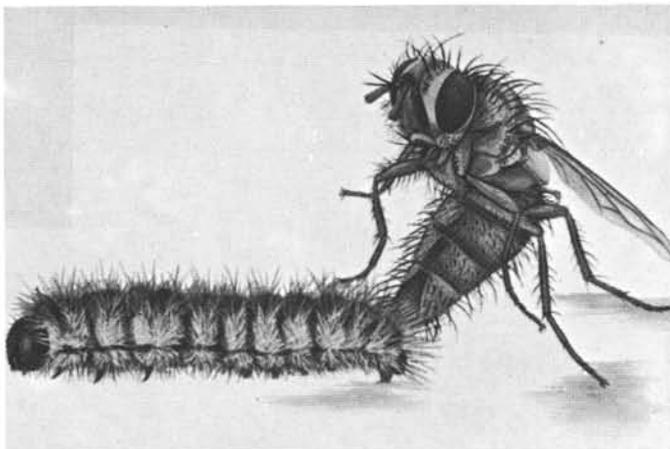
M. LE VOYER se demande si le déterminisme des attaques ne se situe pas au niveau d'une mauvaise adaptation du pin à certaines conditions écologiques et si dans ce cas, le problème ne serait pas celui du choix des espèces. Il serait aussi utile de mieux connaître l'incidence des facteurs écologiques et de l'altitude sur l'adaptation des larves aux différents milieux, afin de pouvoir déterminer l'opportunité des mesures de prévention et de lutte.

Sur la lutte proprement dite, une part importante des débats s'articule autour de l'utilisation par épandage d'une toxine, produite par une bactérie, *Bacillus Thuringiensis*. Cette substance, commercialisée le plus couramment sous les génériques de Bactospéine et de Dimilin, bloque le développement des larves de certaines familles de lépidoptères, dont la chenille processionnaire. Il ne s'agit pas d'une « maladie » contagieuse transmise à la chenille, mais bien d'une action biochimique ponctuelle, dont l'effet peut toutefois se faire sentir ultérieurement si le produit actif n'est pas lessivé sur le feuillage.

L'efficacité de cette substance utilisée depuis 1978 paraît excellente; ainsi des secteurs du Mont Ventoux ont vu les attaques stoppées pendant plusieurs années après le traitement. Par rapport aux dégâts commis, essentiellement en perte de croissance, le traitement paraît relativement peu onéreux, M. BOISEAU indiquant un coût de 120 F T.T.C. par hectare pour un travail par hélicoptère près de Marseille.

Cette toxine spécifique aux lépidoptères, qui sont les seuls à consommer le feuillage, n'est apparemment pas dangereuse pour le reste de la faune (dix années d'observation le confirmeront avec plus de certitude). Cependant, un forestier espagnol informe les participants que

des résidus actifs ont été retrouvés dans des nappes phréatiques 100 à 300 jours après leur application. Cette substance serait cancérigène chez le rat et la souris. Par contre, sa nocivité n'a pas été établie pour l'homme. Il reste donc un gros point d'interrogation à ce sujet.



Phryxe caudata Romd. pondant dans une chenille de Processionnaire du pin.

De nombreux autres « trucs » ont été donnés pour se débarrasser des chenilles, mais ils offrent le plus souvent un intérêt qui se limite à des arbres isolés ou à des surfaces restreintes :

- Coupe des branches portant des bourses et destruction par le feu.

- Déchiquetage hivernal de la bourse par un crochet ou par une carabine à air comprimé, en fin de journée par ciel clair, pour que le gel tue les larves avant qu'elles aient reconstitué leur cocon protecteur. M. EUVERTE se montre très favorable à cette seconde solution, mais il s'élève contre le brûlage; il faut au contraire conserver les chenilles et les placer dans un conteneur ouvert, mais dont elles ne peuvent s'échapper. En effet, ces lépidoptères sont parasités soit avant l'éclosion de l'œuf, soit à l'état larvaire, par d'autres insectes - on peut trouver jusqu'à 80% d'œufs parasités. Ces prédateurs naturels pourront, ainsi « élevés » jusqu'à l'âge adulte, intensifier leur lutte biologique.

- Introduction d'une giclée de fuel à l'aide d'une seringue hypodermique pour éviter d'abîmer la branche; il y aura cependant un jaunissement local des aiguilles.

- Application au printemps de glu sur les troncs pour piéger les chenilles, car elles descendent de l'arbre chaque soir pour remonter la matin.

On signale enfin que la Division Protection de la Nature du C.E.M.A.G.R.E.F. de Grenoble rassemble toutes les informations relatives aux attaques dans chaque région. Lorsque de nombreux cas sont signalés, l'équipe se déplace sur le terrain pour déterminer avec les instances locales les mesures à prendre.

Le chancre du chataîgnier

De l'extension naturelle de souches hypovirulentes d'*Endothia parasitica* lors d'une attaque antérieure en Italie est venue l'idée d'aller plus vite que la nature en introduisant de telles souches dans les zones atteintes en France. Dans les plantations fruitières de chataîgnier, des résultats satisfaisants ont été enregistrés. Par contre, après plusieurs années d'essais, les premiers résultats obtenus en peuplement naturel sont bien décevants.

Jusqu'à maintenant, on a surtout étudié le maintien de la souche hypovirulente sur les sujets traités. Une étude plus fine devrait être réalisée quant aux modalités de sa propagation, notamment par les insectes, en y associant des zoologistes.

En Italie, l'équipe de M. MORANDINI signale l'obtention par sélection d'une race de chataîgnier, *Polytora*, au bois remarquable et très résistant. Son éventuelle introduction dans les Maures suscite deux réserves : le problème du chancre est actuellement pratiquement résolu en Italie ; de plus, cette sélection ne tolérera peut-être pas les races locales d' *Endothia*. En France, un tel programme de recherche sélective du chataîgnier vient d'être mis en place par l'I.N.R.A. d'Orléans.

Quoiqu'il en soit, compte-tenu de l'incertitude actuelle sur la maîtrise de la maladie, il paraît dangereux pour le moment d'engager des reboisements en chataîgniers à bois dans le massif des Maures, notamment en pare-feu, tel que le souhaitent de nombreux forestiers pour des surfaces relativement importantes.

Le chancre cortical du cyprès

Le chancre est un champignon (*Coryneum cardinale*) qui pénètre dans le végétal par des blessures provoquées par la taille (en ornementation), par le frottement intense des branches (en brise-vent) ou par des piqûres d'insectes. Cela explique peut-être le fait que la maladie se cantonne aux plantations et arbres non forestiers, alors qu'aucun symptôme n'a été constaté dans les reboisements, d'où le surnom de « maladie du sécateur ».

La recherche a montré de grandes variabilités des attaques au niveau tant des formes de *Coryneum* que des espèces de Cyprès et que des individus d'une même espèce. Les espoirs mis dans le Cyprès d'Arizona, puis dans le Cyprès du Tassili, ont été déçus. M. FERRANDES signale que quelques espèces asiatiques dont *Cupressus funebris* (à ne pas assimiler au cyprès de cimetière) montrent des tolérances ; elles sont utilisées pour des programmes d'hybridation interspécifique. Les résistances génétiques individuelles devraient susciter des recherches par multiplication végétative clonale.

En ce qui concerne la lutte curative, il est signalé l'application par arrosage d'un produit fongicide systémique sans pour autant que d'autres précisions puissent être apportées par l'assemblée. On signale aussi les travaux de la Station Vilmorin de Bellegarde sur le remplacement des cyprès de brise-vent par l'eucalyptus. Mais celui-ci exerce sa voracité à grande distance dans les cultures.

Le bombyx du chêne

Les médias venant d'annoncer une attaque imminente de ce parasite, il a paru opportun de faire le point de la question. Il semble qu'il ne faille pas s'inquiéter outre mesure : il s'agit d'un phénomène cyclique qui apparaît tous les 6 à 10 ans, précise M. QUEZEL. Le

bombyx (*Lymantria dispar*) est un papillon dont la période de grande pullulation est relativement réduite. Ils s'attaquent à tous les chênes méditerranéens, même au chêne kermès ! En général, il a disparu l'année suivante, grâce à l'action de prédateurs nombreux, notamment le carabe doré (*Calosoma sycophanta*).

Une garrigue du Gard a été raclée il y a quatre ans, sans qu'apparemment elle en ait souffert. Une jeune plantation de chêne vert a aussi été entièrement défoliée, mais les arbres ont émis des feuilles dès septembre sans qu'il y ait eu de perte significative de vitalité.

Au Maroc, de fortes attaques ont eu lieu sur du chêne liège dans la région de la Mamora. Dans cette zone en limite climatique pour le chêne-liège (450 à 550 mm de précipitations), rapporte M. CHALLOT, chaque attaque, qui coïncide avec une période de forte production de liège, en diminue de moitié l'accroissement annuel ; cela peut avoir des conséquences économiques fâcheuses, si les pullulations sont trop rapprochées.

En Provence, il ne faudrait donc s'inquiéter que d'attaques massives sur chêne-liège encore en production. La lutte préventive est alors possible grâce aux produits à base de *Bacillus thuringiensis*.

La graphiose de l'orme

Dans nos régions, l'orme est essentiellement un arbre des campagnes, aimant les sols profonds. On ne le retrouve en plantations importantes qu'en Europe Centrale et au Moyen Orient où, à cause de la richesse de ses feuilles en azote, il est traité en têtard pour l'alimentation du bétail, comme encore aujourd'hui le frêne dans les Hautes-Alpes.

Le dépérissement de l'orme est consécutif à une suite de maladies, dont la première (*Ceratocystis nemii*) fait office de porte d'entrée aux suivantes (scolytes). Tout espoir de lutte à grande échelle a été abandonné en France. On peut toutefois retarder l'évolution de la maladie par des traitements fongicides (contre la graphiose) et insecticides systémiques (contre les scolytes), mais ces traitements sont coûteux et très toxiques.

Le phoracanta de l'eucalyptus

Phoracanta est un insecte qui se multiplie très vite : une femelle peut donner en six mois naissance à 40 000 individus ! En Algérie, les plantations d'eucalyptus ont été stoppées depuis cette année, car les dégâts sont considérables. Venant de Tunisie, l'attaque se déplace à l'Ouest vers le Maroc, ainsi qu'en Italie. L'eucalyptus semble mieux y résister s'il est conduit en taillis ou si de l'acacia se trouve en sous-bois.

M. MARIEN considère ces ravages comme une maladie d'inadaptation et de faiblesse des arbres. Plus on remonte vers le Nord, plus les dégâts s'estompent, les générations annuelles passant par exemple de deux dans le Sud de l'Italie à une près de Rome. Il semblerait donc qu'il n'y ait que peu de risques en France.

M. EUVERTE signale qu'un coléoptère prédateur du Phoracanta (*Leunopteris*) originaire d'Australie et introduit d'Afrique du Sud, est actuellement essayé dans le Nord de l'Italie.

La sylviculture des chênes méditerranéens

En France, les deux espèces de chênes méditerranéens faisant l'objet de sylviculture, le chêne vert (*Quercus ilex*) et le chêne pubescent (*Quercus lanuginosa*), ont surtout été traitées en taillis, pour la production du bois de feu, ou d'écorce à tanins (chêne vert). Depuis la dernière guerre, très peu de coupes ont été effectuées, malgré une légère reprise récente. La sylviculture de ces chênes a été très peu étudiée, et la bibliographie, pour l'essentiel, est ancienne (xix^e et début du xx^e siècle).

Trois types de sylviculture sont envisageables :

- la coupe à blanc de taillis pour la production de bois de feu ou de biomasse. Dans ce cas, l'attention essentielle doit porter sur la technique de coupe. Afin d'éviter le dépérissement des souches, la coupe doit provoquer l'éclosion de rejets possédant leur propre système racinaire autonome (cf. les anciennes techniques de « saut du piquet »);
- la conversion en futaie sur souche à couvert dense, dont l'objectif essentiel est de constituer des peuplements peu combustibles, dont les cimes soient hors d'atteinte des flammes d'un feu courant;
- les aménagements sylvo-pastoraux dont l'objectif est le pâturage d'herbe ou de glands sous un couvert plus ou moins éclairci.

Au point de vue écologique, la théorie qui prévalait il y a quelques décennies affirmait que le chêne vert était l'essence climacique caractéristique du milieu méditerranéen. Cette théorie est fortement remise en cause aujourd'hui par l'observation de la remontée biologique du chêne pubescent qui se manifeste dans de multiples endroits, et par les apports de la paléoécologie.

Au point de vue sylvicole, des études débutent qui ont pour but, pour chacune de ces deux espèces, de :

- classer les peuplements existants en un petit nombre de types fondés sur des critères faciles à analyser sur le terrain;
- pour chacun de ces types, indiquer les objectifs de sylviculture envisageables et préconiser les opérations sylvicoles (coupes, furetages, éclaircies) les plus appropriées et leurs modalités de mise en œuvre.

Mais il ne faut pas oublier qu'en amont de ces deux questions, se posent des problèmes d'écologie et de physiologie végétales que la recherche fondamentale n'a guère encore eu les moyens d'aborder.

La sylviculture des chênes méditerranéens

Le reboisement en chênes méditerranéens pose de gros problèmes, car nos connaissances en ce domaine sont restreintes. Il y a de grosses difficultés en pépinière où les racines sont souvent tortillées dans les conteneurs. La technique du semis est très économique, à condition de se prémunir contre les rongeurs et notamment les mulots. S'ils sont très efficaces en temps normal pour disséminer les glands, ils provoquent à l'inverse de fortes perturbations lors de semis volontaires, car ils déterrent les glands et laissent les potets vides. Les produits anticoagulants pour rongeurs ne sont pas efficaces, car le mulot est un animal pacifiste qui ne se bat pas et donc ne se blesse pas. Les observations patientes du C.E.M.A.G.R.E.F. d'Aix-en-Provence ont montré que le mulot, dont l'odorat est certainement très fin, repère le gland semé à plusieurs centimètres de profondeur et va le chercher par un petit puits vertical. A partir de cette observation, un peu simpliste, une méthode de protection a été tentée et a donné de bons résultats. Elle consiste, après avoir ameubli et épierré le sol sur 25 à 30 cm, à semer 3 ou 4 glands et à placer un petit carré de grillage fin non galvanisé (donc rapidement rongé par la rouille) sur la terre utilisée pour recouvrir les glands, d'en courber les angles vers le bas pour le maintenir en place et de recouvrir le tout de 3 à 4 centimètres de terre (voir fiche Forêt méditerranéenne, tome III, n° 2, p. 208).

La pratique du semis semble idéale pour effectuer des introductions en sous-étage de jeunes pins. On a en effet observé que l'ambiance « forestière » ainsi créée par les pins était favorable à la reprise et à la croissance des chênes blancs notamment. Cela recoupe les études de cycles écologiques, citées par M. QUEZEL, où les chênes se développent en sous-bois et supplantent peu à peu les conifères qui ont rempli un rôle de pionniers de colonisation.

Le choix des essences

L'actualité des problèmes de reboisements en région méditerranéenne, essentiellement sous l'impulsion du programme « F.E.O.G.A. », a suscité un nombre important d'interventions quant aux essences à utiliser.

Problèmes de provenances

Pour chaque essence forestière étudiée durant ces journées, l'importance de l'origine écologique des semences et l'utilisation de plants d'origine garantie ont été soulevées. En effet, dans le bassin méditerranéen, outre les spécificités régionales, on rencontre une diversité altitudinale d'origine allant par exemple de 0 à 2 000 m pour le pin brutia et le pin d'Alep et de 600 à 2 400 m pour le sapin de Céphalonie. Il est certain que pour chaque étage, les caractéristiques génétiques d'une même essence peuvent varier, tout comme son adaptation aux différentes conditions locales.

Dans les régions d'origine, contrairement aux régions d'introduction, on connaît très bien le comportement écologique des essences forestières. Par exemple, si l'on recherche du cèdre résistant à la sécheresse, pense M. QUEZEL, il sera préférable d'utiliser une provenance des Aurès, zone de faible pluviométrie (400 mm) et de forte température, plutôt qu'une provenance du Liban, où il se rencontre sur des hauteurs plus arrosées et tempérées. Pour reboiser une surface en chêne, on recommande d'effectuer la cueillette de glands sur des semenciers locaux.

Cette nécessité de pouvoir disposer de graines de provenance connue, soit d'un pays étranger, soit de la région, soit d'un site proche, paraît capitale pour la réussite des reboisements dans le bassin méditerranéen. Les milieux écologiques y sont innombrables et variés et les facteurs limitants s'y font sentir beaucoup plus fréquemment qu'en climat tempéré.

Les faits semblent par contre tout autres. M. BENOIT DE COGNAC s'étonne de l'impossibilité de trouver des

Le choix des essences

L'expérience séculaire des forestiers méditerranéens fondée à l'origine sur les reboisements de restauration des terrains en montagne (R.T.M.) des Alpes Méridionales, puis plus récemment des pyrénées-Orientales, enfin sur les réalisations du Fonds Forestier National (F.F.N.) en bordure Sud du Massif Central, met à notre disposition une gamme très éprouvée d'essences autochtones ou exotiques particulièrement bien adaptées aux étages phytoclimatiques supérieurs (Castanetum et au-dessus).

Il n'en est pas de même pour les étages inférieurs auxquels les reboiseurs (faute de crédits spécifiques) ne se sont intéressés que depuis une vingtaine d'années et pour lesquels la panoplie des essences ayant véritablement fait leurs preuves est relativement pauvre.

Si le pin d'Alep et le pin maritime ont été longtemps massivement utilisés en raison de leur rusticité et de leur faculté de régénération naturelle, ils sont actuellement décriés pour leur sensibilité aux incendies et leur mauvaise protection des sols.

Quant aux chênes (chêne vert et chêne pubescent) qui font la beauté de nos garrigues et de nos maquis, il ne saurait être question de les utiliser économiquement en reboisement intensif en l'état actuel des techniques, en raison de leurs difficultés de reprise et de leurs exigences d'entretien.

De nombreuses autres essences sont proposées pour nos reboisements en zone basse qui présentent chacune des limites écologiques plus ou moins bien précisées : parmi les plus courantes, citons pour les résineux le cèdre de l'Atlas, le pin pignon, les cyprès sempervirens et de l'Arizona, pour les feuillus l'érable de Montpellier, l'arbre de Judée, le micocoulier, le frêne oxyphylle, le platane d'Orient.

Une mention particulière doit être faite pour les genres *Abies* et *Eucalyptus*.

Les sapins pinsapo, concolor et de Céphalonie ont depuis longtemps été introduits en arboretum ou dans les parcs privés où leur adaptation remarquable au climat méditerranéen sec les a signalé à l'attention des forestiers. Malheureusement on s'est contenté jusqu'ici de récolter les graines sur des sujets implantés en France sans se soucier de leur hybridation qui les prive en 2^e génération de leurs belles performances. Il convient donc d'exiger des provenances des stations d'origine repérées par l'I.N.R.A. (respectivement Espagne, Sud des États-Unis, péloponèse) sous peine d'essayer de décevants déboires.

Les eucalyptus bien que peu protecteurs et améliorateurs des sols peuvent constituer des peuplements très productifs. Les espèces les plus résistantes au froid sont susceptibles cependant de geler périodiquement en Languedoc comme en atteste l'expérience des années 1956 et 1963.

semences de pin d'Alep de Provence, alors qu'il s'agit de l'essence la plus plantée. Sauf cueillette par ses propres moyens, il faut donc semer et planter du pin d'Alep originaire d'Italie ou du Moyen-Orient.

Afin de résoudre ce problème extrêmement grave, il paraît indispensable de mettre au point un dispositif d'organisation, de réglementation et de contrôle. Si les méthodes de contrôle existent, pour certaines espèces, elles devraient pouvoir s'étendre sans trop de difficultés à l'ensemble des essences méditerranéennes. Cette pratique de garantie d'origine nécessitera cependant un énorme travail; elle devrait se traduire par un coût supplémentaire du plant, très largement justifié.

M. NOUGUIER estime que dans la situation actuelle du marché des plants, il y a trop de risques sur les prix – les entrepreneurs choisissant les plants les moins chers – pour que la situation se débloque d'elle-même. Mais en travaillant de façon contractuelle avec une certitude d'écoulement pour le fournisseur et une garantie d'origine pour l'acquéreur, les pépiniéristes peuvent, si on leur fournit les graines, offrir des plants à la demande.

Il faudrait aussi que les propriétaires reboiseurs et les maîtres-d'œuvre précisent, dans les appels à la concurrence, la spécification d'origine. Ce point délicat vient encore s'ajouter au contentieux entre pépiniéristes et entrepreneurs sur le partage de la responsabilité concernant la reprise des plants : garantie de la qualité du plant pour l'un et de la technique pour l'autre.

En amont de ces questions économiques, des actions sont en cours pour déterminer et sélectionner des semenciers. Si en France méditerranéenne, seuls des peuplements de cèdres font l'objet de classement pour la collecte de graines, des propositions devraient permettre d'étendre cette formule à d'autres essences, par exemple au pin laricio en Corse. Pour le sapin de Céphalonie, deux vergers à graines ont été installés par l'I.N.R.A., en interhybridation des meilleurs sujets trouvés en France.

Si des provenances géographiques doivent être recherchées et indiquées avec une grande précision – par exemple un étage ou un lieu-dit du Ventoux et non le département – M. TOTH pense qu'il faudrait aller jusqu'à une sélection individuelle des semenciers; par exemple dans un peuplement de cèdre, des sujets sont régulièrement attaqués par prédateurs tels que le puceron alors que leurs voisins en sont indemnes.

La Division Graines et Plants Forestiers du C.E.M.A.G.R.E.F. de Nogent-sur-Vernisson a pour mission le classement des peuplements forestiers, mais jusqu'à présent, elle n'a pas reçu mission de travailler sur les essences méditerranéennes (sauf cèdre et mélèze).

Caractéristiques propres aux espèces

Le sapin de Douglas est originaire de l'Est des États-Unis. S'il est très répandu en France, en zone atlantique et dans le Massif Central, on a longtemps douté de sa possible adaptation aux conditions méditerranéennes. Depuis 1968, l'I.N.R.A., rapporte M. FERRANDES, a mis en place sur les sols schisteux des Maures, deux plantations comparatives de provenance. Des races de la partie méridionale de l'aire naturelle semblent bien s'adapter. Cependant M. QUEZEL émet quelques réserves sur l'extension du Douglas en raison des trop faibles précipitations et de la faible humidité de l'été méditerranéen. Sur calcaire, l'I.N.R.A. a pour l'instant limité ses travaux aux zones d'altitude dans les Alpes de Haute-Provence. Il est précisé que si cette essence est en France calcifuge de renommée, elle s'étend pour partie sur sol calcaire dans sa région d'origine.

Hors de son aire d'extension naturelle, le sapin de Céphalonie se trouve essentiellement dans des parcs et arboretum, où il est mélangé à d'autres sapins; ses semences sont alors toujours hybridées. Une mission de localisation en Mer Égée a été effectuée par l'I.N.R.A.

Originaire d'Espagne, le pinsapo est un sapin méditerranéen dont il existe de nombreuses races selon l'altitude et la latitude.

Abies concolor est un sapin xérophile, assimilé aux espèces méditerranéennes bien qu'originaire du Sud-Ouest américain. Il s'y développe à différents étages altitudinaux. En France, il est presque toujours hybridé à d'autres *Abies*.

Le pin des Canaries se rencontre sur deux petites îles où il se développe entre 0 et 2 000 m. Il est extrêmement sensible aux précipitations puisqu'il est capable d'enregistrer en été une pluie de deux millimètres, en ouvrant puis en refermant ses stomates. Contrairement à d'autres espèces qui arrêtent leur croissance quand il y a pénurie d'eau, ce pin est donc capable de se mettre en vie ralentie. Il est très résistant au sec puisqu'il peut subsister dans des zones de 250 mm de pluie en Afrique du Nord. Sa résistance au froid, observée par M. CHALLOT au Maroc, devrait être inscrite comme thème de recherche. Le pin des Canaries possède enfin la particularité de rejeter après un incendie.

En Turquie, dans des conditions écologiques équivalentes, le pin brutia a un comportement et une silhouette bien meilleure que le pin d'Alep. Il peut y atteindre des accroissements annuels de 6 m³ par hectare. Dans nos régions, les résultats sont moins probants, peut-être faute d'avoir introduit les meilleures provenances.

Le pin pignon a été sélectionné de façon séculaire pour ses fruits. De ce fait, on ne sait pas très bien s'il existe encore des peuplements vraiment naturels. Il serait fort intéressant de se pencher sur l'obtention d'arbre à branches fines de type forestier. S'il se rencontre généralement en sol acide, il se développe et se régénère aussi très bien en région calcaire.

Le pin noir d'Autriche est en France continentale le pin noir le plus planté, alors qu'il en existe une gamme très variée en Turquie, Grèce, Corse, Espagne et Afrique du Nord.

Le cyprès est chez nous un arbre isolé, sélectionné ancestralement pour sa forme ornementale fastigiée. Contrairement au pin pignon, il existe encore de beaux peuplements forestiers en Crête et en Mer Égée. Le cyprès a une très grande variabilité génétique. Il est fréquent que les graines d'une race à branches étalées donnent 80 % de fastigiés. Par contre, sur une petite station très isolée près de Nîmes, M. MARRIL a trouvé 95 % de sujets étalés deux ans après le semis. Afin d'être sûr de la pureté des races étalées (plus « forestières »), il convient d'être situé loin de tout peuplement fastigié.

Pour le cèdre, il est fait état d'une régénération parfois difficile. Même en cas de réussite du semis, il faudra attendre quatre à cinq ans pour savoir s'il survivra aux conditions climatiques, notamment à la sécheresse.

Les obtentions récentes résistantes au froid permettent sous nos latitudes la plantation d'Eucalyptus. Son introduction dans le Sud-Ouest de la France correspond à une adéquation au marché dans le but de sauver une usine papetière en difficulté.

Le platane, dont il existe de beaux peuplements en Asie mineure, n'est généralement pas considéré comme une essence forestière, peut-être parce que traditionnellement il est planté... par les Ponts et Chaussées ! Le platane exige un sol relativement bon. En futaie, il a un rendement un peu inférieur au peuplier.

Les questions relatives aux chênes, vu leur spécificité et leur complexité, méritaient d'être traitées indépendamment.

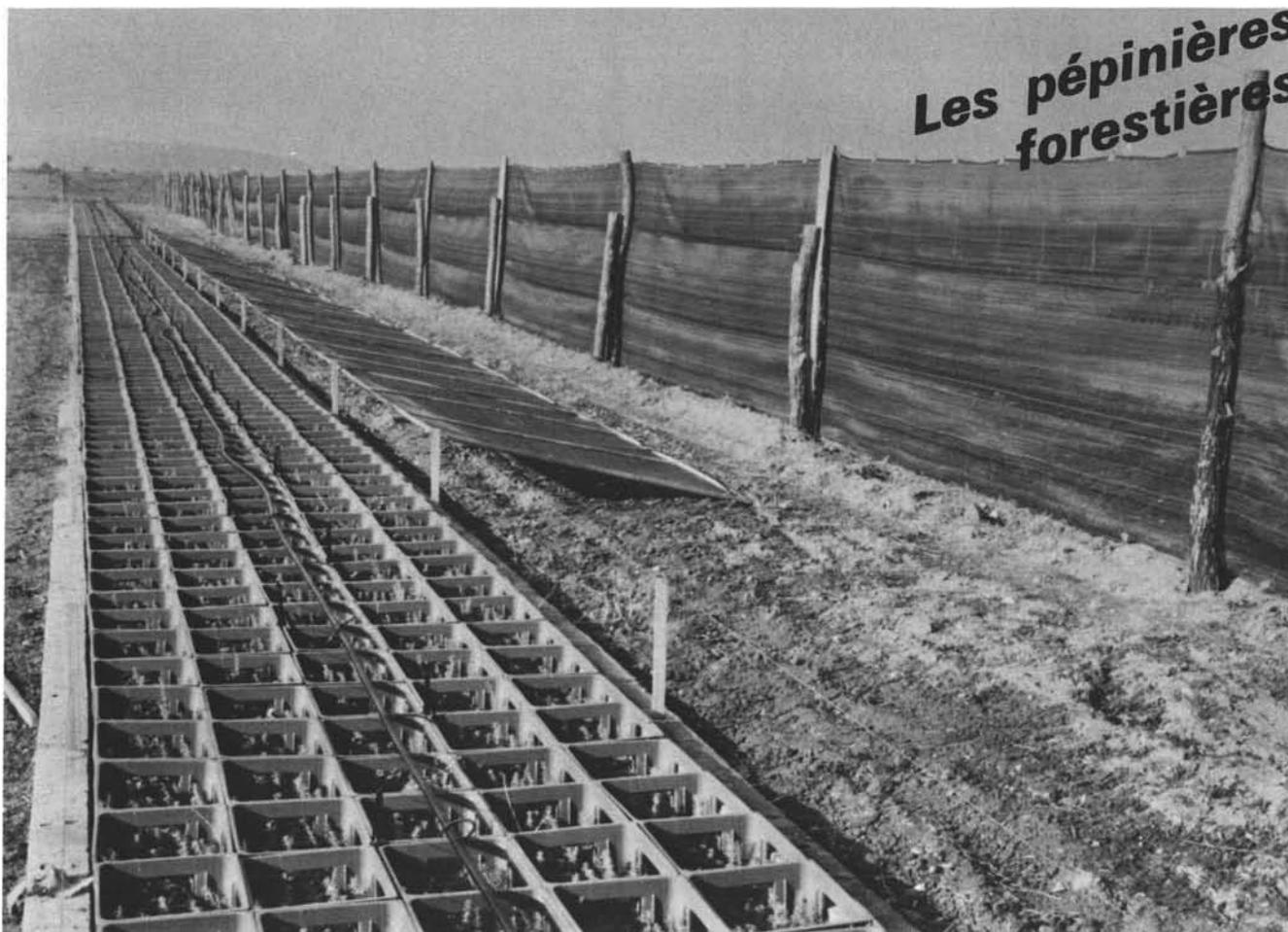


Photo 3. – La multiplication des plants est une opération délicate qui conditionne la qualité des reboisements.

Photo F. BINGGELI

Les pépinières forestières

En région méditerranéenne, les contraintes climatiques (sécheresse, vent) et édaphiques (sols superficiels) impliquent la mise en terre de plants jeunes, vigoureux et dont l'enracinement atteigne rapidement les horizons profonds humides.

Pour répondre à ces exigences les pépiniéristes se sont orientés depuis quelques années vers l'élevage en mottes et pour cela ils utilisent différents types de conteneurs.

Un des procédés les plus employés est le godet de polyéthylène dont le coût modique à l'achat a présenté un avantage certain pendant de nombreuses années. Par contre, sa mise en œuvre, en particulier son remplissage, pèse lourdement sur les charges de main-d'œuvre. Ce procédé se voit également reprocher des risques de malformations racinaires irréversibles (enroulements, chignons) si le plant reste trop longtemps en pépinière. C'est pourquoi on a vu et on voit actuellement apparaître plusieurs autres types de conteneurs qui font appel à des matériaux nouveaux perméables (non tissés) ou des formes nouvelles (rainures ou cannelures). Les avantages des uns et des autres sont actuellement à l'étude et sans préjuger des résultats, il est possible d'avancer dans l'avenir que le choix du conteneur dépendra : de l'essence à produire, de sa durée de séjour en pépinière, de sa destination (distance, relief, conditions du milieu).

Un autre aspect important de la production du plant en motte est celui du substrat utilisé qui doit répondre à certains critères favorables au développement des racines (densité, texture, pH, valeur nutritive) mais également à certains critères économiques (coût, poids au transport).

Enfin pour assurer la poursuite de l'amélioration des essences forestières méditerranéennes, il est indispensable de développer la qualité des semences forestières tant au plan de la faculté germinative et de la pureté qu'à celui des origines recommandées dans la région.

Les pépinières forestières

Ce thème a essentiellement été abordé lors de la tournée, particulièrement en petits groupes, sur les chantiers de reboisement. Quelques observations consignées à cette occasion sont reprises ci-après :

- **Problème du « chignon » dans les conteneurs :**

La discussion a porté sur les thèmes déjà évoqués dans la fiche : « Les plants en godets de polyéthylène » publiée dans *Forêt méditerranéenne*, tome III, n° 1, 1981.

- **Plants en petits conteneurs :**

Selon des recherches menées en Nouvelle-Zélande, rapporte un participant, de petits pots favoriseraient la croissance ultérieure, comme cela se pratique en horticulture ; mais le problème du chignon, fait-on remarquer, ne peut être que plus aigu.

- **Problème d'origine des graines :**

Cette question, déjà développée dans la discussion sur le choix des essences de reboisement, pose, au niveau des pépinières, un problème de contrôle de l'origine : certification, analyse des terpènes, critères morphologiques juvéniles, etc.



Photo 4. - Cèdre déterré avec son conteneur plastique 23 ans après sa plantation.
Photo F. B.



Photo 5. - Jeune plant de cèdre avec son conteneur posé à son pied.
Photo F. B.

L'utilité des reboisements

Ces dernières années, on a reboisé à près de 90% en pin d'Alep en zone littorale; on tend actuellement à une plus grande diversité. La difficulté de reprise de la plupart des feuillus et leur exigence d'entretien limite dans l'état actuel leur utilisation au profit des résineux, mieux connus.

Si les exigences écologiques des diverses essences dans leur région d'origine ne posent généralement plus de problèmes, l'introduction de toute espèce ou race se heurte à des inconnues nombreuses quant aux possibilités de parfaite réussite dans d'autres aires géographiques. Un très gros travail sur le terrain est encore à faire, tant au niveau de la mise en place que du suivi; la dispersion des expériences, souvent non recensées, constitue un handicap sérieux à l'acquisition de données plus globales.

Le cas du sapin de Douglas, dont on a observé des difficultés de développement à l'état jeune et une bonne croissance ultérieure, illustre bien les interrogations rencontrées de façon courante. Il semble que dans ce cas, la cause devrait se situer au niveau des mycorhizes plutôt que de l'origine de l'espèce. Les travaux du groupe « Racines » font apparaître la complexité des rapports arbre-champignon ainsi que celle des provenances des deux organismes.

On sait maintenant que les résineux sont résistants au calcaire grâce à leur mycorhizes qui, d'après M. MOUSAIN citant les recherches sur le pin noir d'Autriche, joueraient un rôle de filtre à calcium. Les mycorhizes sont de ce point de vue d'une importance fondamentale; leur rôle doit encore être accru en zone d'alimentation hydrique difficile où le calcaire joue un rôle encore plus grand.

Quand on fait venir des graines d'une région sans les mycorhizes adaptées à cette espèce, on peut se demander si on n'a fait que la moitié (ou le dixième) du travail! Il semble que les recherches en cours doivent déboucher sur des perspectives qui modifieront considérablement certaines de nos pratiques.

Du point de vue technique, on sait que le sous-solage diminue plutôt l'humidité du sol, mais il en augmente surtout la porosité, ce qui augmente le volume explorable par les racines; ainsi, malgré une teneur en eau moindre dans le sol, le végétal a plus d'eau à sa disposition dans ses premières années, grâce à un enracinement mieux développé. De plus, grâce au sous-solage, les racines descendent plus vite vers l'eau de profondeur. Le taux de reprise est alors amélioré, de même que la croissance: l'arbre est donc mis plus vite hors d'atteinte du feu.

Les reboisements

Pourquoi reboiser ?

Le reboisement a pour but de créer ou de reconstituer une forêt qui réponde aux fonctions et aux usages que l'on attend d'elle. En région méditerranéenne, les fonctions de protection (couvert épais, résistance au feu, etc.) et l'intérêt esthétique (paysage, environnement) sont souvent prioritaires par rapport à l'intérêt économique (production de bois).

Où et comment reboiser ?

Si la reconstitution se fait naturellement et si l'intérêt économique n'est pas évident, le reboisement n'est pas indispensable.

On préfère généralement dans notre région reporter tous les efforts :

- sur les zones dénudées à protéger (bassins versants, pare-feu arborés);
- sur les zones à enrichir et diversifier par l'introduction de semenciers (cèdres, sapins, chênes, feuillus précieux);
- sur les zones privilégiées où l'on est assuré d'une croissance rapide et d'une production rentable.

Les racines des jeunes plants devant atteindre le plus rapidement possible le sous-sol plus humide, le travail profond du sol (sous-solage, explosif agricole) offre les meilleures garanties de succès. De même il est conseillé la mise en place de plants jeunes, vigoureux et dont l'enracinement soit le plus « naturel » possible. Enfin, ne pas oublier que l'entretien des plantations durant les premières années (dégagement, sarclage) est indispensable et fait partie de l'investissement initial.

Quelles essences préconiser ?

Pour répondre aux objectifs précédemment cités, on doit se tourner vers des essences à couvert épais afin de freiner le plus possible le développement des broussailles. Il s'agit :

- soit de feuillus adaptés aux conditions locales : chênes indigènes, châtaigniers, aulnes de Corse, frênes à fleurs, micocouliers, etc.;
- soit de résineux à couvert sombre : pins pignons, cyprès, cèdres, sapins méditerranéens, etc.

Les fonctions des essences forestières

Dans les régions littorales du sud de la France, la destinée ultime de l'arbre n'est pas la production de bois, mais, trop souvent, l'incendie, on l'oublie parfois. A ce sujet sont cités les travaux de l'I.N.R.A. qui montrent qu'une formation basse de chêne vert est la plus combustible qu'il soit, alors qu'un couvert fermé de cèdre ou de cyprès adultes est quasiment incombustible. Il est donc nécessaire de nuancer les positions sur l'antagonisme feuillus/résineux. Ainsi, au même âge, les résineux à couvert sombre, qui souvent poussent le plus vite, fermeront plus rapidement le peuplement en étouffant le sous-bois, tout en portant rapidement les cimes en hauteur. Il en découle que les peuplements de production, très souvent plantés avec des essences à croissance rapide, brûlent moins facilement que des peuplements naturels en reconstitution.

Selon les fonctions assignées au boisement, notamment les fonctions de protection ou de production, le choix des essences pourra être radicalement différent.

En amont de ce problème technique, il faut souligner la nécessité d'une réflexion de fond sur les objectifs même des interventions forestières en région méditerranéenne : le concept extrêmement flou de « protection » sert à justifier toutes sortes d'opérations dont la plupart sont réalisées avec des techniques qui sont celles des forêts de production. Trop souvent le résultat est qu'on ne fait ni de la production, car ces opérations ne sont pas rentables, ni de la protection, car des techniques souvent inadaptées peuvent dégrader le milieu naturel : c'est le cas de reboisements dits de protection, réalisés par sous-solage profond dans le sens de la pente avec des pins à faible densité.

Si la notion de zonage paraît intellectuellement séduisante, elle engendre toutefois des réticences, voire des craintes. En effet, ce genre de décisions de type administratif prend le plus souvent un caractère quasi définitif au regard d'événements conjoncturels qui les ont suscités ; on risque alors de bloquer toute évolution et aménagement, tel le problème du pâturage en forêt.

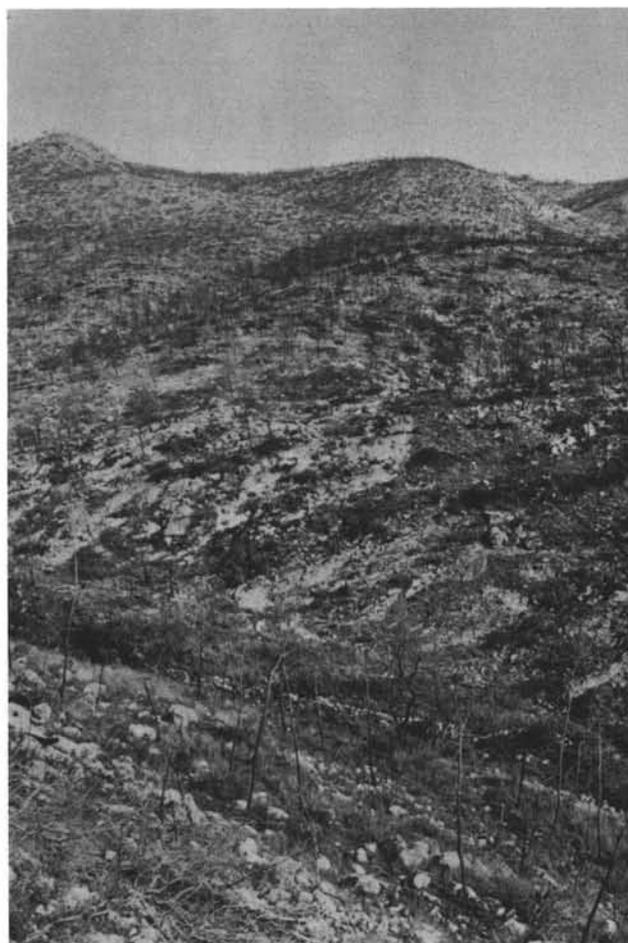
Les moyens d'investigation

Le programme F.E.O.G.A. d'un montant de 750 millions de francs sur 5 ans suscite des reboisements importants. Une partie des crédits, limitée à 1,7% de l'enveloppe totale, mais pouvant atteindre 3 à 5% de certains programmes, peut être affectée aux centres de recherche de l'I.N.R.A. et du C.E.M.A.G.R.E.F. Cependant reboiseurs et chercheurs se trouvent dans une situation fort peu satisfaisante : les premiers plantent avec de nombreuses interrogations sur l'opportunité de tel ou tel choix, les seconds n'apporteront les conclusions de leurs investigations qu'une fois les travaux de reboisement effectués. Mais ce problème resurgit malheureusement à chaque nouveau gros financement : il faut s'en accommoder et destiner les résultats de la recherche à un prochain programme de travaux.

Les Universités de Marseille et Montpellier ainsi que le C.N.R.S. (C.E.P.E.) et le G.R.E.C.O. récemment créé sur le thème « Ecologie des forêts méditerranéennes », ne bénéficient pas de ces fonds du F.E.O.G.A., ce qui est regrettable au regard de leurs travaux en France et sur le pourtour méditerranéen.

Photo 6. - Massif dégradé par le feu et l'incendie dans l'arrière-pays de Barcelone.

Photo F. B.



L'entretien des plantations

Sous ce terme, il convient de comprendre l'ensemble des opérations qui ont pour but de protéger de jeunes plants introduits contre la concurrence végétale afin d'améliorer la croissance des plants et la qualité des bois à produire. En région méditerranéenne, ce terme doit aussi comprendre la prévention contre l'incendie. L'une des opérations les plus importantes demeure alors le dégagement des plants.

Objectifs

1. – Lutte contre la concurrence de la végétation adventice qui s'exerce à trois niveaux :

- **niveau mécanique** : Lorsqu'il y a danger de frotture par des brins ligneux ou semi-ligneux à proximité des plants – ce qui intervient souvent après plusieurs années de plantation.
- **niveau de la lumière** : Afin d'éviter la formation de sujets trop filiformes.
- **niveau de la concurrence en eau** : Cette dernière est la plus forte en période estivale lorsqu'il y a diminution de la disponibilité en eau du sol et augmentation de la sécheresse atmosphérique. Vis-à-vis de ce phénomène, chaque essence et chaque provenance s'adapte; la période de croissance et d'élongation est généralement décalée par rapport à la sécheresse estivale. La concurrence en eau est surtout importante durant les deux ou trois premières années après la plantation avant l'installation des systèmes racinaires.

L'époque de ce type de dégagement demeure délicate à apprécier compte-tenu de la nature des plants (résistance à l'ensoleillement ou à l'ombre), de la nature de la végétation adventice et de sa vigueur (il convient en effet de ne pas la favoriser), du sol : un binage au pied du plant à l'occasion du dégagement assure généralement une meilleure disponibilité en eau, au plant.

2. – Défense des plantations contre l'incendie : L'entretien des infrastructures D.F.C.I. est primordial, compte-tenu de la superficie de la plantation. Une partie importante de la plantation devrait être débroussaillée, le long des pistes, pare-feu, etc... (la circulaire du 15/02/1981 recommande de débroussailler de 20 à 25 % de la superficie des massifs concernés).

Réalisation

- **Dégagements mécaniques** : Dans un but évident d'économie, ce type de dégagement est souvent envisagé compte-tenu des conditions de pente et de pierrosité. Lors de la plantation, l'écartement entre les lignes devra être prévu tel qu'il puisse permettre le passage d'un engin mécanique (gyro-broyeur, rotavator) L'inconvénient d'un tel dégagement est le danger de blessure ou de destruction des plants.
- **Dégagements manuels** : Cette méthode demeure très communément employée dans le cas de terrains en pente, ou dans lesquels l'abondance de pierres ne permet pas le passage d'un engin. Elle est également envisagée lorsque l'écartement entre les lignes de plantation est trop faible, ou trop irrégulier pour permettre le passage d'un engin.
- **Dégagements chimiques** : L'emploi de phytocides sur plantation est délicat car il doit principalement concilier une bonne sélection du produit vis-à-vis des plants et une efficacité maximum et la plus large possible sur les adventices, en fonction de leur stade végétatif.

Commentaires

Les dégagements demeurant des opérations coûteuses, il conviendra lors du boisement de préparer au mieux le sol pour éviter de fréquents passages après plantation. Citons par exemple :

- les traitements chimiques avant plantation,
- le passage de la « rasette » sur la ligne de sous-solage avant plantation,
- un important travail du sol autour du plant lors de la plantation.

Autres entretiens

- **Lutte contre la chenille processionnaire du pin** (la technique semble actuellement au point pour de grands massifs).
- **Fertilisation** : Il existe peu de référence sous climat méditerranéen.
- **Eleavage** : Important dans le cadre de la protection contre l'incendie à l'intérieur des zones débroussaillées, mais il existe également peu de référence sur les essences méditerranéennes.

L'entretien des plantations

1. – Concurrence de la végétation adventice.

Avant de parler des techniques d'élimination de la végétation concurrente, le groupe s'est demandé ce qui nécessitait ces interventions. Si dans le bassin méditerranéen, la concurrence de l'eau est le facteur essentiel, on paraît actuellement démunir pour en déterminer les mécanismes réels. De plus, les expériences à ce sujet concernent presque toujours d'autres régions climatiques. De nombreuses questions ont surgi, notamment l'époque des travaux et l'exploration relative des horizons du sol par l'appareil souterrain des herbes, des arbustes et des arbres.

Il est apparu que, dans la pratique, les travaux d'entretien sont effectués en fonction de la disponibilité des entreprises, alors que certaines périodes de l'année doivent être plus ou moins propices à ces travaux. Pour les jeunes reboisements, faut-il par exemple biner au printemps pour assurer à l'arbre une meilleure alimentation en eau pendant sa période de croissance ? Ou est-il préférable d'intervenir au début de l'été lorsqu'on entre dans la période sèche, afin de favoriser la survie des plants ? Mais le binage est-il réellement intéressant ? Si certains lui imputent des résultats remarquables, d'autres pensent que la destruction des racines superficielles du plant provoquée par le binage a un effet négatif. On s'accorde pour dire que les impacts sont en grande partie dépendants de la nature et de la profondeur du sol ainsi que de l'espèce introduite et de l'âge des sujets. Quelques témoignages induisent un certain nombre d'hypothèses, dont la portée reste toutefois limitée, vu l'empirisme qui prévaut encore dans ce domaine.

Binage et fertilisation

Pour justifier une intervention superficielle manuelle ou mécanique, on pourrait prendre la vigne comme exemple, dont on a tout intérêt à détruire les racines superficielles de façon à favoriser l'enracinement profond, donc la recherche de l'eau ; mais l'argument est peu recevable puisque la vigne est un « bonzaï » qu'il faut « martyriser » afin de le faire produire.

Un autre exemple est fourni par M. BENOIT DE COGNAC à partir d'une des premières tentatives de fertilisation minérale avec incorporation de l'engrais par binage, dans une plantation (réalisée malheureusement dans le nord de la France), les arbres ne réagirent pas ! On fit ensuite des essais avec 4 traitements : témoin, fertilisé en surface, biné seulement et enfin fertilisé et biné. Il en est ressorti que la fertilisation sans travail du sol avait un effet très positif, que par contre la destruction des racines superficielles par le binage provoquait une diminution de croissance et que la fertilisation compensait tout juste l'effet du binage dans le traitement combiné.

Dans une autre région, sur de jeunes pins et épicéas, un apport d'azote a été défavorable sans binage et positif sur des surfaces binées : il semblerait que dans ce cas le binage ait permis un meilleur développement des arbres face à la concurrence des adventices.

Malgré des essais dans les Landes sur la forme des engrais et leur période d'application, les conditions

d'application des façons culturales superficielles et de la fertilisation forestière demeurent mal connues, ce d'autant plus que les caractéristiques de sol, de site, de climat et d'essences sont fort variables.

Binage et concurrence hydrique

Sur des espèces exigeantes en eau, telles que l'eucalyptus et le peuplier, même en région océanique, il y a une diminution sensible de la croissance si les graminées ne sont pas éliminées. On retrouve souvent les mêmes observations pour le pin d'Alep.

Lors de la tournée du groupe sur le terrain, il a été rencontré des sapins pinsapo de bonne végétation, plantés (un peu « en cachette ») au sein même de la végétation de la garrigue : ils s'y sont très bien développés et on peut se demander si l'effet positif du couvert latéral n'a pas été supérieur à celui négatif de la concurrence en eau. Un nettoyage latéral à la plantation aurait sans doute donné d'encore meilleurs résultats. Par contre un nettoyage sans couvert latéral aurait peut-être handicapé les sapins, car l'ombrage du sol et des plants ainsi que leur protection contre le vent contribuent aussi à diminuer sensiblement l'évapo-transpiration du site reboisé.

En Corse, lors d'une améloiration pastorale sous couvert clair de chêne-vert par création d'un pâturage naturel, les arbres sont devenus beaucoup plus beaux que dans les parcelles mitoyennes, dont l'enherbement était pourtant beaucoup plus faible, communique M. AMANDIER ; l'herbe y est aussi restée verte plus longtemps au printemps.

Il semble donc qu'il faille prendre en compte les zones d'explorations racinaires des différents végétaux en place, ainsi que leur mode d'alimentation en eau. En arboriculture fruitière, on revient de plus en plus à l'engazonnement des vergers : l'irrigation y est alors supérieure à la conduite en sol nu, de façon à cumuler les besoins hydriques des herbacées et des fruitiers qui explorent tous deux majoritairement les mêmes horizons édaphiques.

En sol forestier, compact ou peu perméable aux racines, la concurrence de l'herbe peut devenir aigüe pour l'arbre. Par contre en sol profond ou faillé, il est certain qu'herbacées et arbres ne puisent pas l'eau dans les mêmes horizons, les premières étant limitées aux couches supérieures. Seuls alors les arbustes seraient de réels concurrents pour les arbres. Ce principe est d'autant plus marqué en climat méditerranéen, où en fait l'eau de survie provient du sous-sol, où l'arbre va la puiser, et non de la surface, comme en verger ou en région à précipitations fréquentes.

Dans de telles situations, la concurrence se pose essentiellement pour les jeunes plants, dont l'alimentation en eau correspond les premières années à la seule réserve de l'horizon d'explorations des herbacées. Encore peut-on se poser la question des remontées capillaires le long des racines et moduler cet effet de concurrence en fonction des différentes profondeurs d'enracinement des graminées, des ray-gras pouvant par exemple descendre jusqu'à un mètre, voire même deux mètres. La solution serait alors uniquement de couper l'herbe mécaniquement ou par le pâturage, pour pratiquement supprimer sa consommation en eau.

Cette approche est donc apparue très complexe, car une multitude de paramètres interviennent, tels que le type du sol, sa profondeur, sa fissuration, sa richesse en eau utile en fonction de sa capacité de rétention, et aussi le végétal concerné, ses besoins en eau et en lumière, sa sensibilité au vent...

Il s'est aussi posé la question du rôle des adventices lors des pluies d'été; les confisquent-elles à leur profit, ou permettent-elles à l'eau de pénétrer dans le sol le long de leur système racinaire ou dans les capillaires formés par la mort de leurs anciennes racines ?

Concurrence et sociabilité

On connaît encore très mal l'importance des phénomènes de concurrence ou de synergie dans les associations végétales, entre végétaux supérieurs et entre ceux-ci et les végétaux inférieurs (champignons, bactéries...).

Ainsi certaines mycorhizes permettent une économie d'eau, mais l'humidité du sol et la nature de la végétation conditionnent aussi l'équilibre mycorhizien. Ces associations plantes-champignons préfèrent souvent les sols pas trop riches, aérés, même superficiels. Ce domaine demande à être encore largement fouillé avant de pouvoir en tirer des conséquences pratiques.

Paillage plastique et organique

L'usage des paillages plastiques s'est fortement développé en agriculture : son succès tient au fait qu'ils conservent très bien la structure et l'humidité du sol. A l'inverse, un sol sec ou compact le restera. Il est donc indispensable de préparer le terrain.

Même s'il est efficace, le paillage plastique voit son usage limité dans nos massifs méditerranéens, car il est très difficile à mettre et à tenir en place sur sol caillouteux et dans les zones ventées, notamment sous le mistral. Les sangliers y causent parfois des dégâts lorsqu'ils cherchent des insectes et les champignons qui s'y développent grâce à l'humidité conservée.

L'emploi des broussailles ou des rémanents broyés peut être une bonne source de mulch. L'effet contre les herbes sera cependant plus restreint que le paillage plastique, sauf apport généreux.

Le compost de déchets urbains employé en surface a le tort, lui, selon le C.E.M.A.G.R.E.F. d'Aix-en-Provence, de confisquer les petites pluies d'été, sans en restituer l'eau au sol. Par contre son incorporation superficielle supprime cet effet, tout en constituant un bon apport fertilisant.

Entretien par phytocides

L'usage des produits chimiques pour le contrôle de la végétation des sous-bois n'a actuellement pas la quote, malgré son très bon rendement. Si on peut admettre d'en limiter l'usage en forêt de protection ou de loisir, il devrait être reconnu pour les peuplements de production (ligniculture) les mêmes droits qu'en agriculture, où on peut produire ce qu'on veut avec les moyens autorisés à disposition.

2. – L'élagage

En zone méditerranéenne, l'élagage a trois buts principaux :

- faciliter la pénétration dans la parcelle, notamment pour débroussailler ou éclaircir,
- produire, dans les meilleurs cas, du bois de qualité (il est à regretter l'absence de certificat de qualité),
- et surtout participer à la prévention contre les incendies.

Dans ce dernier cas, il faut impérativement que les branches soient éliminées (évacuées, brûlées ou broyées) car si on se contente de les éparpiller sur le sol, l'efficacité de l'élagage sera réduite, voire négative pendant plusieurs années après les travaux.

L'époque d'élagage

Une étude de M. POLJE, cité par M. TOTH, définit les périodes hivernales de repos de végétation et surtout celles de montée de sève comme idéales pour effectuer les élagages. De mars à mai, la cicatrisation observée sur cèdre et sur différents pins est très rapide, ce qui limite les possibilités d'installation d'insectes ou de champignons.

Les taux d'élagage

La proportion des branches vivantes de l'arbre pouvant être éliminées a aussi suscité de nombreuses interrogations. Vu les conditions méditerranéennes et l'importance de ces travaux pour la D.F.C.I., l'assemblée a cherché à savoir comment concilier les impératifs de protection et l'incidence des opérations d'élagage sur les potentialités de développement de l'arbre.

Les taux d'élagage avancés par les participants ont oscillé entre un quart et deux tiers de la partie vivante de la base du houppier. Une approche plus fouillée permet de dégager les modalités d'intervention en fonction de quatre objectifs principaux :

- recherche de la protection,
- recherche de la production,
- densité du couvert,
- transpiration du végétal et photosynthèse.

Si le tiers inférieur du houppier est très peu fonctionnel pour de fortes densités, précise M. MARRIL, les branches basses ont un rôle beaucoup plus actif pour les faibles densités (de l'ordre de 500 pieds à l'hectare); dans ce dernier cas, l'élagage favorisera aussi la repousse du sous-bois : il faut donc procéder de façon progressive. Pour les peuplements denses, un premier passage à deux mètres recherche une mise hors feu et une facilité de travail pour les interventions ultérieures; cette hauteur correspond aux possibilités de travail à la tronçonneuse. S'il s'agit d'un peuplement de production de bois de qualité, il est alors possible d'y pénétrer afin de choisir les plus beaux arbres qui seront ensuite élagués à quatre mètres; il n'y a en effet qu'un faible avantage technico-économique et du point de vue D.F.C.I. à élaguer à plus de deux mètres des arbres qui devront être supprimés lors d'une prochaine éclaircie.

Dans l'optique D.F.C.I., un problème se pose pour les peuplements jeunes ou constitués de sujets hétérogènes : la hauteur d'élagage doit alors dépendre de la hauteur qu'atteindraient les flammes si un feu courant passait; cela dépend donc de la hauteur et de la nature de la végétation basse, de la pente, du vent... On se référera pour cela aux différents travaux de MM. DELABRAZE, TRABAUD et DROUET. M. BENOIT DE COGNAC se prononce contre un élagage différentiel en pare-feu arboré hétérogène, car on créerait ainsi une « échelle à feu » : mieux vaut alors un arbre presque totalement ébranché dont le développement sera retardé pendant quelques années, plutôt qu'un petit houppier bas qui risquera de transmettre le feu aux cimes avoisinantes.

Dans de nombreux cas, une diminution ou un retard de croissance de 10 à 20%, suite à un élagage un peu fort de protection, peut être globalement positifs pour le peuplement. Comme il semble difficile de définir actuellement les proportions de cimes à conserver, il serait en effet fort utile d'utiliser les pare-feu créés ces dernières années comme champ d'observation. M. BINGGELI signale que les expériences de débroussaillage et d'éclaircie par le feu effectuées aux U.S.A. et au Portugal pourront aussi apporter un élément de réponse; on y considère actuellement que le développement des pins n'est pas compromis si les deux tiers inférieurs de la cime sont détruits par le brûlage.

L'élagage et l'économie d'eau

On peut enfin se demander à l'image des conclusions d'une expérience belge, rapportée par M. BENOIT DE COIGNAC, si l'économie d'eau réalisée par la diminution de la surface foliaire transpirante ne permet pas de prolonger la période de croissance, lorsque l'eau est un facteur limitant; en effet si généralement les arbres de bordure poussent mieux que ceux du centre de la parcelle, on a constaté l'inverse dans une région très ventée: l'hypothèse énoncée considèrait que la transpiration plus forte des arbres extérieurs exposés au vent avait induit une fermeture plus rapide des stomates par épuisement de la réserve hydrique, bloquant ainsi la photosynthèse et l'assimilation carbonnée.

L'outillage

Deux outils sont régulièrement utilisés pour l'élagage: le sécateur manuel et la scie égoïne. Le premier se prête surtout aux branches fines vivantes, alors que la scie est préférable pour les brins secs, beaucoup plus durs, et pour les grosses branches. Au-dessus de deux mètres, les deux outils sont montés sur un long manche.

Le recours au sécateur pneumatique branché sur un compresseur ne paraît pas trop onéreux: cela permet une intervention à 150 mètres de la zone d'accès.

3. – L'arrosage des plantations

La croissance racinaire est arrêtée en hiver à cause du froid et en été à cause du manque d'eau. On sait maintenant, précise M. RIEDACKER, que plus la partie aérienne est volumineuse, plus la reprise racinaire est

soutenue s'il y a assez d'eau. Faudra-t-il repenser les techniques de plantation avec des plants plus grands? Le facteur économique est limitant: des plants plus âgés sont plus chers et l'arrosage constitue aussi un surcoût.

La périodicité d'arrosage se fera en fonction du but à atteindre. Si l'on cherche à développer l'arbre dans les meilleures conditions, il faudra apporter l'équivalent de l'eau évaporée par le sol et transpirée par le végétal: l'E.T.P. ou évapo-transpiration potentielle est comprise entre 4 et 5 litres par mètre carré et par jour en été. Par contre, pour permettre uniquement une bonne reprise, deux à trois apports dans la saison sauveront la plantation.

Un apport de dix litres d'eau par arbre trois fois dans l'été a donné toute satisfaction à un propriétaire. Près de Digne, une plantation de noyer de l'O.N.F. a été arrosée pendant deux ans; le regarnis qui n'a pas été irrigué semble mieux se comporter, mais l'expérience est trop récente pour tirer des conclusions.

Les eaux des stations d'épuration posent de sérieux problèmes sur le littoral. En été s'y ajoute une trop faible dilution dans les cours d'eau à cause des étiages. Ces eaux résiduaires peuvent, comme l'ont montré de nombreuses études étrangères, avoir un intérêt certain pour la forêt. S'il y est hors de question d'y effectuer des épandages, de l'ordre de 1 000 litres par m² et par an, un apport correspondant au 2/3 des besoins en E.T.P. devrait éviter les excès d'eau et de fertilisants. De cette façon, il n'y a pas de risques de pollution des nappes phréatiques, les litières forestières constituant de très bons filtres pour les agents polluants.

Des réticences sont à vaincre: certains sont sceptiques vu la nature même du produit et craignent pour la pureté de la forêt; d'autres appréhendent l'arrosage par aspersion qui aurait, le risque éventuel de disperser des agents pathogènes. Des essais sont en cours sur un peuplement de chêne-liège et pin maritime près de Cogolin (Var).

Les conditions du travail en forêt

Plus de 80% des travailleurs manuels en forêt sont des émigrés.

Les causes

- Faible prix des produits de la forêt, surtout pour les bois d'industrie.
- Prix couvrant la mobilisation uniquement en situation favorable.
- Réglementations administratives n'ayant pas pris en compte l'évolution sociale.
- Attribution des travaux aux moins-disant (bien qu'aucune obligation juridique ou réglementaire ne l'impose), sachant parfois qu'il y a incompatibilité entre les temps nécessaires à l'exécution, les coûts, salaires au S.M.I.C. et charges, et les prix proposés.
- Précarité de l'emploi, travaux coup de poing, coupes réalisées par des équipes importantes se déplaçant.
- Travaux de plantations et d'entretien exécutés par des entreprises souvent extérieures à la région.

Résultats

- 1) Travail mal payé.
- 2) Impossibilité de rémunérer une main d'œuvre qualifiée.
- 3) Travail de ce fait parfois mal exécuté avec des conséquences graves pour l'avenir.
- 4) Erosion économique aggravée pour les zones forestières.
- 5) Bois d'œuvre plus riche payant mieux le travail.
- 6) Pratique courante de travaux payés au forfait répercutant directement sur la main d'œuvre les impératifs économiques.

La main d'œuvre

M. GLUCK, responsable d'un groupement forestier, illustre les arguments de la fiche rédigée par M. NOUGUIER. Sur un chantier de débroussaillage traité au forfait ; il a en effet eu l'occasion de faire plusieurs constatations :

- 80% des travailleurs, tous nord-africains, n'étaient pas déclarés, donc sans couverture ni juridique ni sociale, alors que les risques d'accidents sont élevés.
- L'absence de contre-maître.
- Le manque de matériel de réparation.
- Des pertes de temps considérables.

Compte tenu de ces négligences, on comprend que des entreprises fassent faillite et que l'on ne puisse rémunérer correctement les ouvriers. Mais même avec une parfaite organisation du chantier, il est évident que dans de nombreux cas, les enveloppes financières ne permettent pas de payer la main d'œuvre de façon légale et décente. On a souvent tendance à éluder ces questions et cela arrange pas mal de monde. Les participants sont d'accord pour ne pas chercher à apporter des solutions directes, qui relèvent d'autres instances, mais d'en rechercher les responsabilités et de faire des propositions.

Comme point de repère pour les salaires, il est cité le cas des leveurs de liège dans l'Estèrel, qui sont payés de 8 000 à 10 000 F par mois durant la durée des travaux, en juillet et août. Dans d'autres régions de France, on rencontre moins d'immigrés qu'en zone méditerranéenne, mais pas de façon générale.

Il est aussi relevé le peu de valeur des produits forestiers, le bois méditerranéen étant traité comme une « pauvre chose » dont la valeur ne paye pas toujours la collecte, notamment pour le bois d'industrie. L'exemple de la Sardaigne est de ce point de vue significatif : on y « bichonne » la forêt, rapporte M. AMANDIER, car on y valorise le bois d'éclaircie à 80 000 litres le m³ (400 F/m³). Le secteur liège y est dynamique et fait vivre dans le nord de l'île environ 8 000 personnes, alors même que les salaires et avantages sociaux sont les mêmes qu'ici. La recherche de qualités supérieures de bois (ou de liège) et la valorisation de leur traitement pourrait être l'amorce d'une amélioration. Dans l'état actuel en France, les personnes compétentes ne trouvent pas d'activités rémunérées de façon correcte et quittent la région ou le secteur économique au profit de personnes non qualifiées ou à la recherche d'un emploi momentané.

Les entreprises et les coopératives

Une autre cause de cette situation inquiétante réside dans la façon dont sont conçus les travaux. Ainsi les opérations « coup de poing » (type F.E.O.G.A.) font le plus souvent appel à des entreprises extérieures venant pour quelques jours avec leur propre matériel. Ces opérations massives, ajoutées à une répartition des possibilités de travaux de façon très conjoncturelle et irrégulière dans le temps, rendent vulnérable un certain nombre d'entreprises, qui sont ainsi encore plus poussées à se récupérer sur les coûts de production, donc sur les conditions sociales d'emploi de la main d'œuvre.

De ces constatations, il ressort deux souhaits :

- la constitution de petites entreprises locales,
- la planification des travaux.

M. MARRIL, parlant du Languedoc-Roussillon, fait état des efforts pour privilégier les entreprises locales. De son côté, l'O.N.F. essaye le plus souvent d'effectuer des chantiers en plusieurs tranches et de participer au maintien du tissu social en employant des terriens, souvent agriculteurs à temps partiel. Suite à la réalisation des premiers travaux du F.E.O.G.A., la D.D.A. du Gard suscite le déplacement des entreprises et des S.C.O.P. ou alors, en cas de souhait de rester sur place, elle propose une aide à la prospection en vue d'une transformation et valorisation locales des produits. Mais le maître d'œuvre doit faire face à un gros problème d'animation et d'encadrement. De plus ces structures locales ne semblent pas toujours avoir l'esprit commercial d'une grande entreprise et remettent continuellement les contrats en question.

La planification des opérations sylvicoles, avec une garantie de durée, est un préalable, non seulement pour endiguer l'évasion des forces humaines actives des campagnes, mais aussi pour maintenir des entreprises de qualité. Cela est d'autant plus aigu pour les entreprises jeunes qui ont effectué leur formation sur de premiers contrats : seuls d'autres chantiers leur permettront de rentabiliser leur premier effort. Pour une entreprise, il semble qu'un programme décennal raisonnable doive dépasser l'aire du canton pour atteindre celui de l'arrondissement.

Il se pose enfin le sérieux problème de la libre concurrence et du choix des entreprises. Comme il semble que le recours au devis le plus bas, au moins disant, soit fréquent, la discussion essaye d'en faire l'évaluation. Outre le fait que cette pratique amplifie le phénomène d'exploitation de la main d'œuvre étrangère, notamment saisonnière, elle conduit parfois à choisir des entreprises qui, en difficulté économique, essaient de s'en sortir en faisant des propositions à la baisse pour s'assurer le marché : elles ne font en fait que reporter leur disparition. La qualité du travail en souffre fréquemment.

Dans le secteur public, la législation n'oblige pas le maître d'ouvrage à choisir le moins disant. Le Trésorier Payeur Général, accompagné d'un Contrôleur du Service de la concurrence et des prix, assiste à l'ouverture des plis pour voir si l'appel d'offre a été réglementaire. Par contre, il ne participe pas au choix du devis. Les administrations semblent donc moins concernées par cet aspect que les propriétaires privés qui ont très souvent tendance à rechercher le moins cher. De plus, dans le programme F.E.O.G.A., le marché d'Etat ne représente que 1 à 3%, les privés réalisant le maximum de travaux.

M. DELENNE regrette l'application stricte d'une clause de garantie minimale de notoriété qui empêche ainsi toute création de nouvelles entreprises ou sociétés coopératives de production. Les communes et les élus devraient en tenir compte en accordant des facilités préférentielles, essentiellement par rapport aux initiatives locales. Ces maîtres d'ouvrage ne confieraient par exemple dans un premier temps qu'une des tranches d'un chantier, afin de pouvoir juger le travail effectué avant de

s'engager plus en avant. Cela devrait être assez aisé à réaliser, car la préférence donnée soit à une entreprise connue au détriment d'une débutante, soit à une entreprise extérieure et non à des terriens locaux, ne se fait généralement que pour une différence de quelques pourcent.

Afin de favoriser l'aide aux organismes locaux, M. NOUGUIER propose une certaine adaptation des lois de la concurrence, par exemple en leur donnant préalablement connaissance des propositions extérieures. Mais n'est-ce pas là le problème du petit commerçant local et de la grande surface qui vient de l'extérieur ? Le second pratique-t-il une concurrence déloyale ? Il s'agit d'un problème politique à transmettre aux instances concernées.

Il semble de ce point de vue que des structures intercommunales favoriseraient les territoriaux à qui l'on confierait l'ensemble des travaux forestiers et un matériel approprié. Ce personnel local, entretenant ce qu'il a planté, pourrait aussi jouer un grand rôle dans la prévention des incendies et la surveillance; il assurerait en même temps l'accueil et l'information du public, en décongestionnant les quelques zones de surfréquentation.

Au niveau local, les C.U.M.A., coopératives d'utilisation en commun de matériel, jouent aussi un grand rôle. La C.U.M.A. Fovar, animée par une association syndicale libre de propriétaires, est dotée de matériel et de main d'œuvre permanente qui effectuent les travaux chez les adhérents. La C.U.M.A. du Luc a, quant à elle, l'originalité de comprendre, outre un syndicat de propriétaires, les communes du canton : elle concerne ainsi des milliers d'hectares; le personnel y est assuré d'un salaire correct et de conditions normales de travail.

La formation et l'emploi

Une fois comblées les lacunes concernant la condition de travail du personnel forestier, il pourra être mis sur pied des centres de formation, tels l'école de la Bastide des Jourdans pour les apprentis forestiers. Des structures d'enseignement supérieur devraient aussi voir le jour : c'est l'un des objectifs de l'association « Forêt Méditerranéenne »; la décentralisation offre de ce point de vue de bonnes perspectives.

Les représentants de la coopérative européenne Longo Maï font état de leur projet pour un syndicat intercommunal en Ardèche : sur 2 300 hectares, la production de bois de feu, de compost, de plaquettes et de charbon de bois devrait créer trente emplois par le biais des financements du F.E.O.G.A. et des aides à la création d'emplois. On y créerait en outre des activités polyvalentes de bûcheron-éleveur. Le but est de lancer un plan de nettoyage afin de reconquérir des zones abandonnées. Les communes, avec l'O.N.F., sont invitées à créer dans le cadre de ce plan de développement, dix à cent emplois, notamment en utilisant les chômeurs. Il s'agit d'appliquer un modèle différent de développement.

Quelques remarques et objections se font sentir : il est très difficile de faire admettre que l'on peut à la fois exploiter la forêt et toucher des subventions pour assurer son entretien en prestation de service. Il en va de même pour les éleveurs en forêt qui devraient, de l'avis de certains, payer pour entretenir l'espace forestier, alors qu'ils sont par ailleurs d'accord pour payer une entreprise de débroussaillage mécanisé pour atteindre un objectif de protection souvent identique. Actuellement de l'avis général, la tendance est à assumer l'entretien de ce qui existe avant de refaire du neuf. Quant à la mobilisation des chômeurs, elle pose un problème insoluble, même si au Luxembourg ils doivent parfois effectuer des coupes de bois de chauffage dont la vente couvre en partie l'indemnité versée; en France, la chose paraît improbable, car cela fait penser aux camps de jeunesse que certains ont connus. Et même avec les contrats gouvernementaux « jeunes volontaires », où 75% du S.M.I.C. est versé, il est très difficile de trouver des candidats.

En conclusion et au regard des questions d'emploi, les actions forestières doivent être programmées à terme et de façon continue; elles devraient être indépendantes de toute flambée politique. Le F.E.O.G.A. devrait être prolongé. Il est aussi indispensable de faire sauter tous les goulots d'étranglement recensés. Sinon à quoi bon toutes les propositions et recommandations techniques qui se réduisent souvent à des vœux pieux ? Par exemple on peut avoir de très beaux plants en sachets polyéthylène que l'ouvrier ne pourra pas lacérer correctement faute de temps, risquant ainsi de poser de graves problèmes d'enracinement dans dix à vingt ans.



Photo 7. — Débroussaillage mécanique.

Photo F. B.

Des techniques accessibles à de petits propriétaires isolés

Les plantations

Le temps libre est l'un des facteurs qui peut modifier la pratique des travaux forestiers, car la main d'œuvre est alors gratuite. De nouvelles techniques doivent être trouvées et expérimentées, alors que jusqu'à présent, les techniciens se sont essentiellement penchés sur les aspects conventionnels du travail en forêt. Mais ces éléments nouveaux à l'usage de petits propriétaires, parfois même de locataires, devront encore circuler pour toucher les individus; c'est un problème délicat, puisque l'information a déjà de la peine à passer au niveau des grosses structures. L'association « Forêt Méditerranéenne », de par sa revue et ses fiches, a là un travail d'appui certain à effectuer.

Il est signalé la difficulté d'obtenir des plants d'essences peu courantes. Comme pour les reboisements classiques, il se pose le problème de la planification de façon contractuelle entre pépiniéristes et petits reboiseurs ou leurs associations. Afin de bien planter, des actions pédagogiques auprès des particuliers seraient fort utiles. Ceux-ci paraissent souvent plus attachés aux arbres, et donc aux parcs qu'ils peuvent constituer, qu'à la forêt elle-même; les conseils de plantations pourront donc être modulés: on pourra par exemple rapporter de la terre; on conseillera de planter de préférence à l'automne pour permettre un premier développement racinaire, d'arroser après la plantation, pour que la terre colle aux racines, et les premières années en période estivale.

Des techniques accessibles à de petits propriétaires isolés

Constatations

En région méditerranéenne, 73% de la forêt est du domaine privé et 98% des propriétaires ont moins de 25 ha pour 40% de la surface. Parmi les 60% restant, il n'y a pas non plus que de grandes propriétés.

La politique jusqu'ici n'a guère été que de réunir entre eux les petits propriétaires pour pouvoir réaliser des projets concernant de grandes surfaces. Les quelques propriétaires qui voudraient créer de tels groupements se découragent vite, par l'absentéisme ou le désintérêt de la plupart des gens.

Ceux qui décident d'agir seuls, se heurtent à :

- des règlements peu faits pour de petites surfaces,
- des financements impossibles ou difficiles à obtenir,
- des aides techniques peu évidentes à trouver car d'une part le C.R.P.F. est mal connu des « petits » et d'autre part les agents de développement agricole et les agents des communes et des syndicats sont encore peu en contact avec le C.R.P.F.,
- des techniques peu faites pour de petites opérations, souvent autofinancées et autoréalisées.

Pistes de réflexion

Des voies paraissent cependant faciles à ouvrir vers des techniques et des matériels adaptés comme par exemple :

- l'usage des explosifs pour préparer le sol au lieu des sous-solages massifs;
- la généralisation des plantations par bouquets au sein de peuplements existants;
- l'abandon de la plantation en masse (1 000 plants/ha) au profit d'une plantation plus sélective (200 plants/ha), adaptée à une préparation trou par trou et suivie d'élagages plutôt que d'éclaircies, et pouvant être accompagnée d'amendements;
- l'emploi de petits matériels (en location ou non) dont l'emploi pourrait se généraliser à l'instar des bétonneuses (treuils, débroussailleuses...) ou des tronçonneuses;
- la mise à disposition de « gammes » de plants en pépinières permettant au propriétaire de s'adapter au terrain et en particulier de planter des arbres « précieux » quand les conditions des lieux le permettent (ou quand un souhait paysager s'exprime).

Propositions

Les « Rencontres » devraient permettre d'explicitier les difficultés rencontrées et de commencer d'en établir la liste.

Il est vraisemblable que tant pour ce qui est des techniques que pour les questions d'organisation et de financement, il faille établir un plan de travail à réaliser à la suite des « Rencontres ».

Les plantations à l'explosif

Le reboisement par régénération naturelle est souvent la pratique la plus utilisable par le petit propriétaire qui ainsi n'a pas à produire ses plants. Toutefois, s'il tient ou s'il est contraint de planter, le recours à l'explosif lui sera préférable, dans de nombreux cas, au sous-solage par un gros engin, notamment quand il s'agit d'introduire des arbres à faible densité ou au sein d'un peuplement existant, afin de l'enrichir d'autres espèces.

On trouve déjà l'usage de l'explosif vers 1925 dans le Ventoux, où les résultats ont été excellents alors que toutes les autres techniques avaient échoué. Il est bien connu des agriculteurs et d'un usage facile à condition d'être initié à son emploi.

Le but de l'explosif est d'ameublir le sol par un travail mécanique et non de casser la roche qui pourrait s'y trouver. On constitue ainsi un entonnoir de terre remuée où la descente des racines vers les réserves d'eau est favorisée. L'explosif, à base de nitrate d'ammoniaque, apporte un gain fertilisant intéressant. Pour placer la charge, il est nécessaire de faire un trou préalable. On peut le façonner avec une pince de carrier, d'un poids de quinze kilos, qui s'enfonce sans problème en sol humide, surtout si l'on profite des failles existantes; on ferme ensuite le trou avec un « bouchon » d'herbes sèches que l'on retire une fois le sol sec afin d'y introduire l'explosif. Si le sol le permet, on peut ainsi utiliser une tarière agricole.

Le recours à un compresseur, qui se loue à la journée, facilite les opérations et permet d'intervenir

jusqu'à 100 ou 150 mètres de la machine; on peut ainsi travailler là où un bull serait en difficulté. On cite un prix de l'ordre de 30 francs par trou ainsi creusé, l'explosif valant 2,50 francs. Le coût unitaire par arbre est alors relativement élevé, mais ramené à la densité de plantation, qui peut être plus faible par cette pratique, il permet des reboisements très rentables, notamment s'il s'agit d'une introduction d'essences précieuses.

L'expérience d'un propriétaire

M. GLUCK apporte un témoignage sur la façon dont lui et sa femme essayent de protéger 250 hectares de leur domaine, situé dans une zone de l'Estérel très sensible au feu. Ils ont équipé un véhicule d'une citerne de 600 litres et d'une pompe qui leur permet d'intervenir avant l'arrivée des pompiers auxquels ils sont reliés par un poste radio; celui-ci leur a coûté 10 000 francs. Ils effectuent aussi trois patrouilles par jour, en uniforme et voiture de service, de façon à se faire respecter! Ils ont ainsi permis d'arrêter trois départs de feu.

Grâce à un petit girobroyeur, peu lourd en investissement, ils créent des pare-feu et entretiennent leur plantations; deux personnes sont alors nécessaires, l'une à la machine, l'autre préparant son passage en élagant et épierant. De telle façon, leurs prix de revient sont très bas; mais ils y consacrent mille heures par an. Cet effort ne permet pas de sauver de façon certaine cette forêt, mais il en assure un entretien de sécurité.

Le programme F.E.O.G.A., notamment en Languedoc-Roussillon

Les propriétaires forestiers de Languedoc-Roussillon
et le programme d'aide à la reconstitution
de la forêt méditerranéenne du F.E.O.G.A.

C'est à la fin de l'année 1978 que le programme d'aide du F.E.O.G.A., Fonds Européen d'Orientation et de Garantie Agricole, pour la reconstitution de la forêt méditerranéenne a commencé d'être annoncé. Ce programme tenait quelque peu, à première vue, du miracle, à un moment où l'enveloppe du F.F.N. s'était considérablement réduite par rapport aux années 1960. Les surfaces traitées alors étaient à peu près du même ordre que celles prévues par le programme F.E.O.G.A., à savoir 3 000 ha de forêt privée par an en reboisement ou amélioration. Mais surtout, les travaux en régions basses, non autorisées par le F.F.N., financés par le budget de l'Etat en application de la circulaire du 24 août 1976 sur la reconstitution de la forêt méditerranéenne, étaient relativement peu importants. Néanmoins, des travaux concernant des petites surfaces se faisaient grâce à l'initiative de propriétaires jugés « quelque peu téméraires ».

Il n'a avait pas à proprement parler, de dossiers prêts attendant dans quelque tiroir, et le programme F.E.O.G.A. devait se mettre en œuvre relativement rapidement. La publicité auprès des propriétaires, par courrier, ou par presse, s'est faite très tôt, avec les précautions nécessaires puisque tous les éléments étaient loin d'être connus: nature exacte des travaux, modalités de financement, démarches administratives...

Les demandes, nombreuses, sont parvenues rapidement, puisque environ les 2/3 d'entre elles (soit 200) étaient exprimées dès le mois de mai 1979 pour des surfaces de 5 300 ha de reboisement, et 2 800 ha d'amélioration. Certaines demandes n'étaient pas recevables, soit que la surface concernée n'était pas suffisante, soit que la nature des travaux sollicités n'était pas éligible (chemins ou travaux de D.F.C.I. n'accompagnant pas un reboisement ou une amélioration). Ces demandes, même si elles ne pouvaient être honorées par ce présent programme, apportaient des informations intéressantes pour d'autres programmations: desserte du programme Grand Sud-Ouest, plan départemental D.F.C.I....

Par ailleurs, le programme « F.E.O.G.A. » a été un catalyseur de la création d'associations syndicales qui sont au nombre de douze à ce jour, concrétisant la mise en œuvre d'une grande orientation du développement forestier.

Enfin le F.E.O.G.A. a touché le monde rural, et les agriculteurs en particulier, ainsi qu'il était prévu, grâce à la possibilité d'effectuer soi-même les travaux. A l'image de ce qui avait été accordé par la Communauté européenne pour la rénovation du vignoble, le propriétaire est remboursé selon un barème forfaitaire.

A ce jour, le deuxième programme spécial est proposé à Bruxelles et à Paris, le premier ayant laissé un quart des demandes non satisfaites. Des demandes continuent à parvenir et tout en étant moins massives, elles seraient suffisantes pour justifier la prolongation d'un tel programme.

Le programme F.E.O.G.A., notamment en Languedoc-Roussillon

Lors de la présentation de la fiche consacrée au programme F.E.O.G.A., M^{lle} VIGNERON apporte quelques compléments d'information, rappelant ainsi qu'initialement seule l'Italie devrait bénéficier de ce programme. La mise en œuvre de celui-ci se heurte à un cumul de difficultés administratives, tant françaises qu'euro-péennes. Sa rigidité est une contrainte pesante tant pour les particuliers qui s'essouffent parfois que pour les organismes et les techniciens d'encadrement. Il est certes normal que les instances publiques financières recherchent une garantie d'utilisation des fonds proportionnelle au volant financier accordé, donc aux risques pris. Mais il est souhaité à l'avenir une plus grande souplesse dans la nature des travaux, leur localisation et la répartition entre propriétaires publics et privés. Ces difficultés de procédure s'appliquent à l'ensemble du Marché Commun; le gouvernement français, seul partenaire de la C.E.E., devrait effectuer des démarches en vue d'une simplification.

Les contraintes de surface

Une discussion animée se développe à propos des surfaces minimales concernées par le F.E.O.G.A. et fixée à dix hectares. Cette limite s'applique aux forêts d'un propriétaire qui fait individuellement la demande de subventions ou aux parcelles d'un ensemble de propriétaires regroupés en association. Dans ce dernier cas par contre, il n'y a restriction ni de surface individuelle ni de contiguïté.

Le programme européen a suscité la création de nombreuses associations, vingt-cinq dans le Var, ce qui crée une dynamique dans la pratique démocratique locale; il s'agit d'une stimulation psychologique et pédagogique qui, au-delà de ces financements, peut conduire les propriétaires à une gestion et une exploitation communes de leurs ressources. Cela permet aussi des opérations de faible envergure en surface, mais d'un impact local important, tel la création de brise-vent sur un à deux kilomètres. Pour toucher les subventions, l'appartenance à ces associations est obligatoire. Face à une multitude de propriétaires, les associations syndicales sont des partenaires privilégiés pour l'administration, mais cela ne doit pas conduire à déresponsabiliser leurs membres, qui doivent par exemple conserver la possibilité d'assurer eux-mêmes les travaux.

Quand on connaît la difficulté de réunir des propriétaires forestiers, il est évident que certains secteurs géographiques ainsi que des petits propriétaires dynamiques sont pénalisés. De nombreux intervenants disent que le seuil minimal de dix hectares constitue un handicap, alors même que l'on a effectué trop de grands travaux. En effet, la forêt ne concerne pas seulement son propriétaire, mais aussi tous les usagers de cet espace, prioritairement les populations locales. Celles-ci accueilleront plus facilement ces interventions, en s'y adaptant

progressivement, si elles sont réalisées par étapes successives ou en répartition sur l'aire géographique concernée, dix hectares d'un seul tenant étant souvent déjà trop. De même les possibilités de reboisement en bandes pare-feu d'essences appropriées s'en trouvent ainsi limitées.

Les grandes surfaces disséminées constituent une contrainte à la gestion et à l'exploitation forestière, mais que sait-on de la taille et de la contiguïté de la répartition des parcelles sur la protection, qui est l'objectif affirmé de ce plan européen ?

Le frein à une diminution du seuil minimal vient de l'administration qui souhaite faire des économies de dossiers et de suivis, puisqu'il faut se rendre sur chaque parcelle. L'argument selon lequel un petit chantier coûte plus cher, notamment par le déplacement des machines, n'est valable que dans un contexte conventionnel, mais comme on l'a vu précédemment, des techniques et pratiques appropriées à de petites surfaces devraient être souvent beaucoup plus économiques.

L'aspect financier

Aucun problème de trésorerie ne s'est posé pour ceux qui ont délégué sur devis la maîtrise d'ouvrage à un organisme habilité, en l'occurrence le Canal de Provence en Provence-Alpes-Côte d'Azur et le Bas-Rhône en Languedoc-Roussillon, ces derniers payent directement l'entreprise pour la partie subventionnée. Aucun dépassement n'est à la charge du propriétaire. Il n'y a pas non plus de retard de paiement, si ce n'est une retenue de 20% jusqu'à la fin des travaux pour celui qui les effectue lui-même.

La situation des propriétaires qui sont leur propre maître d'ouvrage est parfois plus aléatoire, notamment s'il y a des dépassements dus à des retards d'exécution : les subventions peuvent alors être inférieures à 95% des dépenses, T.V.A. comprises.

Il est souhaité que la fixation des seuils plafonds de financement du F.E.O.G.A., ainsi que du F.F.N., soient déterminés par une plus vaste concertation entre administration, propriétaires et entreprises, tel que cela se fait dans d'autres régions du pays.

Perspectives

De l'avis général, une deuxième tranche du programme F.E.O.G.A. est vivement souhaitée. Les régions concernées seraient cette fois-ci mieux armées pour y répondre, alors qu'on manquait d'expérience au départ.

M. DELENNE émet le vœu que par la suite on mette l'accent sur la programmation et la planification au niveau d'un massif. Les problèmes devraient alors être traités par l'ensemble des partenaires locaux : associations de propriétaires, communes ou associations les représentant, agents de l'O.N.F...

Extrait de la carte I G N au 1/100 000

PRIVAS-ALÈS

1. Chantier de reboisement de MONTAREN
2. Reboisement expérimental de BELVEZET
3. Vieux peuplements de cèdres de La BRUGUIERE



Compte rendu

La tournée du groupe « Conservation et Reconstitution » a eu pour cadre trois sites forestiers voisins dans le département du Gard :

- à Montaren Saint-Médiers, sur un chantier de reboisement dans le cadre du programme F.E.O.G.A.,
- à Belvezet, dans un reboisement expérimental antérieur,
- à la Bruguière, dans un vieux peuplement de cèdres.

de la tournée

1. – Le chantier de reboisement de Montaren-Saint-Médiars

La visite de ce chantier a permis de découvrir tant la réalité du terrain que la situation du département du Gard, grâce à une présentation très détaillée de M. CABANE, chef de centre de l'Office National des Forêts à Nîmes, dont nous donnons ci-après l'essentiel de l'intervention.

Présentation

Le Gard compte 70 000 hectares de forêts soumises dont 40 000 des 45 000 hectares de forêts communales. Les précipitations y sont de 500 mm sur le littoral et atteignent 2 200 mm au Mont Lozère et au Mont Aigual. A Montaren, elles sont voisines de 900 mm; le substrat y est calcaire, il y a beaucoup de pierres, mais aussi de la terre argileuse dans les interstices.

Autrefois, les taillis de chênes verts procuraient de très gros revenus aux communes (20 francs Or/ha/an). Les dégradations par des exploitations à courte rotation pendant des siècles et par des passages répétés du feu dans certains secteurs (sur environ 10 000 hectares) ont conduit à l'état actuel. Il est désormais impensable que ces forêts se reconstituent toutes seules : même quand la forêt n'est plus incendiée, les arbres ne poussent plus, sauf dans les sols profonds. La reconstitution n'y est pas difficile, mais il existe des facteurs limitants : le feu et le mistral. Dans ces garrigues, le feu est très difficile à

arrêter, même avec les moyens modernes : le dernier incendie de Montaren a réduit en cendre 1 500 hectares en quatre heures. D'ailleurs, avant-guerre, il y avait des incendies sur des surfaces tout aussi importantes qu'aujourd'hui.

La politique retenue consiste à conserver les chênes verts et les chênes pubescents valables et à reboiser ce qui est dégradé et brûlé; elle cherche au maximum la conservation, surtout pour les feuillus. Ce serait en effet un crime que de tout enrésiner, surtout du point de vue du climat qu'il s'agit de maintenir acceptable.

De 1950 à 1969, 900 ha environ ont été reconstitués par plantation de résineux avec l'aide du Fonds Forestier National. Malheureusement, à partir de 1970, l'Administration jugea que ces reboisements n'étaient pas assez rentables pour recevoir l'aide du F.F.N.

De 1970 à 1979, aucune reconstitution de la forêt communale ne put donc être réalisée dans le Gard faute d'un financement.

La mise en place d'un financement du F.E.O.G.A. (Fonds Européen d'Orientation et de Garantie Agricole) en 1979 a permis un nouveau départ pour la reconstitution de la forêt soumise :

– Un programme cadre de 5 ans a permis de programmer la reconstitution de 3 000 ha de forêts communales dégradées ou de pâtures communales abandonnées à soumettre au Régime Forestier.



Photo 8. – Présentation du chantier de reboisement de Montaren. Photo F. B.



Photo 9. - Plantation de reconstitution après gyrobroyage de la végétation existante et sous-solage; à droite, la garrigue dégradée de chêne vert. Photo F. B.

- Le financement est le suivant :
 - F.E.O.G.A. 50 %
 - Etat français 40 %
 - Commune, département, établissement public régional 10 %

- L'année 1979 a été consacrée aux études et à la mise en place du programme.

Les premiers travaux ont démarré en 1980, et au printemps 1982, 10 chantiers avaient été exécutés, d'une surface totale de 559 ha. Le chantier de Montaren est l'un d'eux.

Les travaux mécaniques

La technique retenue pour réaliser les travaux de Montaren est celle mise au point grâce au chantier expérimental F.F.N. de Belvezet (1957-1959) et des réalisations ultérieures.

Il s'agit en général de reboiser des sols calcaires relativement plats, de faible altitude (300 m), où la végétation est faible ou peu abondante.

La première opération est l'élimination de la végétation existante; sur la partie Sud, il est fait appel à un broyeur de 100 CV à axe horizontal sur pneu ou chenille (broyeur Nicolas ou Hydroax): la végétation broyée est laissée sur place. Sur la partie Nord, il est effectué un passage avec une lame de bull et une mise en andain: on enlève les souches et les racines qui peuvent gêner le sous-solage; le broyage n'y est pas possible avec l'enveloppe financière accordée, car les chênes verts y sont trop gros.

Une fois le sol nettoyé, il y est effectué un approfondissement: le terrain est passé au ripper en lignes profondes de 0,50 m au moins, distantes d'axe en axe de 3 m au minimum (bull de 200 à 250 cv). Le passage de la rasette de 1,60 m de large, à cheval sur les lignes de sous-solage, et à 0,15 m de profondeur, élimine tout enracinement existant. La distance de 3 m permettra plus tard l'entretien et l'exploitation mécanique des peuplements.

La plantation

Les essences utilisées sont: le cèdre de l'Atlas, en godets 1-0, le pin noir d'Autriche, plants à racine nue 1 + 1, accessoirement les sapins méditerranéens (Cépha-

lonie, à défaut Nordman) en godets 1 + 1, ou à racines nues 2 + 2: la sécurité a été choisie, car il ne s'agit pas de faire des expériences.

Les plants sont introduits à 3 m x 2,60 m en général; la densité est 1 300 plants à l'hectare. Les plants sont très jeunes pour éviter un déséquilibre entre une trop grande transpiration de la partie aérienne et une alimentation limitée par un système racinaire traumatisé. Les grands plants et les plants A sont refusés; les jeunes plants trapus leur sont préférés. Les plants 1-OG rattrapent d'ailleurs rapidement les plants 1 + 1G.

A la plantation, les godets sont enlevés et placés sous une pierre à côté du plant, de façon à pouvoir contrôler qu'ils ont pas été laissés dans le sol. La motte de terre doit être assez argileuse pour éviter tout effritement.

Une protection contre les lapins a été mise en place sur cèdre uniquement, avec un grillage non galvanisé tenu par des cailloux.

Propre à la région méditerranéenne, une telle plantation effectuée après une bonne préparation mécanique du sol doit assurer:

- une bonne reprise des plants (en principe à 80-90%) grâce à un meilleur approvisionnement en eau. Le pivot du plant atteint rapidement une profondeur suffisante pour échapper au « stress » hydrique: à 40 cm de profondeur, le point de flétrissement n'est jamais atteint, alors qu'il peut durer plusieurs mois en terrain non sous-solé;
- une meilleure croissance des plants (plus de terrain meuble à leur disposition, pas de concurrence);
- l'absence d'entretien (en basse altitude, la croissance des plants est relativement rapide, dès le jeune âge).

Le financement et les coûts

Le coût des travaux s'élève à 8 000-9 000 francs T.T.C. à l'hectare, sans la pose du grillage. Le F.E.O.G.A. constitue un investissement de base. Pour ce qui est de l'entretien, le Ministère de l'Agriculture ayant refusé de le financer par le F.F.N., une inconnue de taille subsiste pour cette opération que les communes ne pourront jamais assumer seules.

Comme un taux de reprise de 90% est escompté, des regarnis ne seront pas nécessaires. Sur pin noir, il sera effectué un maximum de dix traitements contre les chenilles processionnaires à partir de huit ou neuf ans jusqu'à trente ans, âge de la fermeture du peuplement; le produit, apporté à 300 grammes par hectare, représente un coût de 150 francs à l'hectare par passage aérien.

L'objectif de ce reboisement est la création d'une forêt de production.

Observations générales

Concernant la protection contre les incendies de ce futur peuplement ainsi que des taillis voisins, quelques informations supplémentaires et réflexions sont livrées par M. CABANE.

Les incendies se reproduisent souvent aux mêmes endroits; on a comparé les annuités d'accroissement perdues pour un âge d'exploitation moyen des taillis de 30 ans, par rapport aux annuités de production sur toute la surface. On trouve à peu près 10 à 12% d'annuités perdues pour le chêne, d'où un risque moyen estimé à 15% pour des résineux qui seront « fermés » à 40/50 ans. Aux causes actuelles de mise à feu en ont précédé d'autres: fabrication du charbon de bois et écobuage.

Les cèdres, pins noirs et sapins méditerranéens ont à 40/50 ans un couvert fermé; mais le choix d'une basse densité à la plantation n'est pas contradictoire: les premières années, des reboisements plantés à 2 500 plants/ha brûleront tout aussi bien que des reboisements plantés à 1 300 plants/ha. Ils devront être éclaircis plus tôt, d'où rupture du couvert, et risques accrus par les rémanents d'éclaircie. Il n'y a donc que peu d'intérêt à avoir une densité élevée, d'autant plus que c'est plus cher à élaguer et à éclaircir; de plus, et c'est l'essentiel, à partir de 1 300 pieds, un dégagement mécanique est envisageable sur ces terrains plats.

Avant la guerre, 25 000 bêtes parcouraient les 45 000 ha de forêt communale. Actuellement, le pâturage en forêt, qui est souvent une bonne chose, est autorisé par arrêté préfectoral, mais il n'y a plus que 5 000 bêtes. Les demandes de parcours sont faibles, car on ne trouve plus de nouveaux bergers. Mais d'autres causes sont à rechercher, telles que la disparition des herbes d'appoint dans les vignes suite à l'apparition des herbicides ou à la pose de paillages plastiques.

Les recherches en cours

M. BENOIT de COGNAC du C.E.M.A.G.R.E.F. d'Aix-en-Provence enchaîne ensuite pour décrire quelques expérimentations qui ont été mises en place sur le chantier. Ces essais doivent permettre de mieux connaître les corrélations qu'il existe entre les techniques de pépinières et les reboisements, en ce qui concerne:

- les conteneurs: effet des déformations racinaires sur la croissance des arbres en plantation,
- les substrats: réserves en eau, chevelu et croissance,
- la qualité visuelle des plants et leur choix: un bon plant en pépinière donne-t-il un bel arbre en plantation?

Ces essais sont indispensables pour les reboiseurs méditerranéens qui se posent de très nombreuses questions quand ils sont confrontés aux réalités présentes du terrain. Fort souvent, on manque en effet de données précises et fiables. Ou alors, lorsqu'on dispose de recettes, on se met parfois à douter des a priori qui pourraient circuler.

2. - Le reboisement expérimental de Belvezet

Dans ce beau peuplement de Belvezet, qui commence à se détacher sur l'horizon de la garrigue, M. CABANE rappelle l'historique de ce reboisement et fait part des observations et données collectées (1) sur ce site qu'il connaît bien.



Photo 10. - Sapins méditerranéens introduits en ligne au sein de la garrigue à chêne vert de Belvezet. Photo F. B.

Présentation

A la suite des échecs des plantations réalisés en 1949-1950 dans la région méditerranéenne (par semis directs ou potets à racines nues), l'administration avait décidé, compte tenu des possibilités nouvelles offertes par la mécanisation des moyens de culture, la création de chantiers expérimentaux destinés à mettre au point une technique de reboisement appropriée à la région considérée.

(1) Office National des Forêts. Centre de Nîmes - Gard 1982. Chantier expérimental de reboisement de Belvezet.



Photo 11. – A Belvezet, exposé sur le reboisement expérimental sous le couvert de cèdres élagués de 23 ans.

Photo F. B.

La commune de Belvezet ayant, sur ces entrefaites, demandé le reboisement d'une partie de ses garrigues communales, son territoire fut choisi pour l'implantation d'un chantier expérimental, avec, pour premier objectif, la comparaison des résultats donnés par différents modes de préparation du sol avant plantation.

Le milieu se caractérise de la façon suivante :

- **Orographie** : Plateau à l'altitude de 300 mètres, avec dépressions peu accentuées, pente maximum 10%
- **Climat** : Méditerranéen subhumide
- **Pluviosité** (station de Lussan) : Pluviosité moyenne sur les 20 dernières années : 987 mm, très inégalement répartie :
 - minimum : 563 mm en 1961
 - maximum : 1 584 mm en 1963
 Maxima d'automne et de printemps.
 Minima d'hiver et d'été (123 mm en juin-juillet-août).
- **Températures**
 - Moyenne annuelle : 12°9
 - Moyenne du mois le plus chaud : 22°7
 - Moyenne du mois le plus froid : 5°6
 - Maximum absolu : 44° (maxima jamais inférieur à 33°)
 - Minimum absolu : - 18°
- **Coefficient pluviométrique d'Emberger** : 74
- **Vent** : violent (mistral) et desséchant
- **Neige** : rare mais lourde.
- **Sol**.

L'assise est constituée par les calcaires récifaux du Barrémien supérieur (Urgonien) fragmentés en surface en gros blocs.

Entre les blocs calcaires, les interstices sont remplis d'un limon argileux, de couleur brune, à pH de l'ordre de 7,5, structuré en grumeaux anguleux à la partie supérieure, riche en matière organique jusqu'à 40 cm de profondeur, mais contenant relativement peu de calcaire.

Il s'agit d'une rendzine brunifiée sur terra rossa.

L'**association végétale** est formée d'une strate arbustive claire où domine le buis, les genévriers, mélangés de chêne vert et plus rarement de chêne pubescent. La strate herbacée est constituée essentiellement de *Brachypodium ramosum*.

Dans les fonds de thalwegs où se sont accumulés les éléments fins du sol, le buis disparaît et le tapis de Brachypode devient continu et très dense.

Le reboisement

La conception du reboisement expérimental résidait dans la recherche d'information concernant la préparation du sol, les essences forestières et le type de plants : âge et mode d'élevage. Pour le travail du sol, différentes modalités de sous-solage et de décapage du sol ont été retenues. Le cèdre de l'Atlas, le pin noir d'Autriche et le pin laricio de Salzmann, constituent l'essentiel du reboisement; à titre comparatif, d'autres essences ont été plantées en petit nombre, notamment le cyprès d'Arizona en pare-feu.

De 1958 à 1960, des plantations ont été effectuées sur 110 hectares à racine nue ou en godets formés d'un sachet de polyéthylène, fendu latéralement ou au fond à sa mise en place. Par jour, un homme a installé 136 plants en godet ou à racine nue à la pioche en terrain sous-solé, 250 plants à racine nue à la barre à mine aussi en terrain sous-solé, et 30 plants en potets sur terrain non préparé.

D'une manière générale, le manque de répétitions de cette expérimentation et surtout son hétérogénéité, interdit l'analyse statistique des résultats, si bien que l'on ne peut prendre en considération que les différences très importantes. L'interprétation est compliquée par la multiplicité des facteurs testés : âge des plants, mode d'élevage en pépinière, époque et campagne de plantation, techniques de préparation du sol, incidences de la présence des sachets en polyéthylène sur les souches, fertilité différente des parcelles...

L'étude du taux de reprise et de survie permet d'accorder un préjugé favorable aux techniques de préparation du sol comportant un sous-solage à deux traits et d'éliminer la plantation en potets sur terrain non préparé. Dans tous les cas où il y a préparation mécanique du sol et emploi de plants en godets, le pourcentage de reprise est supérieur à 75% et dépasse souvent 90%.

L'état du peuplement

Après une vingtaine d'années de plantation, les trois essences principales ont une excellente végétation. Le peuplement de pin noir a eu une croissance très rapide, homogène tant en hauteur qu'en diamètre, à l'inverse du

cèdre. Cette hétérogénéité de comportement du cèdre par rapport au pin noir peut avoir deux causes principales :

– d'une part le sous-solage n'a été effectué qu'à 30/40 mètres, avec un tracteur de 80 CV : de ce fait, le pivot s'est parfois arrêté sur des dalles non fissurées – d'autre part, la lacération du plastique des godets et non sa suppression, obligatoire aujourd'hui, a parfois provoqué une strangulation des racines. En effet, le polyéthylène ne se décompose qu'à la lumière. Sur un arbre chétif, on a pu voir qu'il avait réussi à forcer son passage depuis 7 ans et ainsi redémarré après 15 ans de survie. Mais combien d'années et de plants ont ainsi été perdus ?

Le cèdre a toutefois rattrapé son retard en hauteur, dominant actuellement nettement le pin noir. Ceci est confirmé dans un peuplement voisin, plus récent, à Lussan, où cèdre et pin noir ont été introduits en mélange : de façon quasi générale, le cèdre domine.

Le pin laricio de Salzmann, quant à lui, a environ la même croissance que le pin noir. Par contre le cyprès d'Arizona n'a pas un comportement exceptionnel.

Un incident de parcours a freiné le développement du peuplement : la chenille processionnaire. Faute de moyens de lutte appropriée jusqu'en 1973, l'éradication des bourses s'est effectuée manuellement à raison d'une demi à trois journées de travail par hectare. Mais quand les bourses furent hors de portée des mains et constituèrent des foyers de prolifération, il a fallu traiter par voie aérienne avec de la bactospéine. De 180 francs l'hectare en 1975, le coût du traitement par hélicoptère est passé à 150 francs actuellement. Lors des attaques les plus fortes, le pin noir a été presque totalement défolié, mais il est bien reparti ; le pin laricio a subi une attaque moyenne, alors que le cèdre était très peu atteint. Actuellement, le peuplement se referme et la nécessité des traitements se fait moins sentir. Leur efficacité actuelle est excellente, mais le F.F.N. a pris prétexte de ces incidents pour ne plus financer de reboisement dans la zone méditerranéenne basse à partir de 1970, alors que d'excellents accroissements sont enregistrés.

A Lussan, dans un peuplement de pin noir de 80 ans, l'I.N.R.A. d'Avignon donne un accroissement annuel par

hectare de 7,8 m³ sur écorce depuis l'origine. Les premiers résultats de croissance en hauteur du cèdre montrent que cette essence se situe actuellement dans la classe 2 des tables de production du cèdre et a tendance à rattraper la classe 1.

On peut donc espérer en garrigue une production moyenne de 6 à 7 m³ pour le pin noir, 7 à 8 m³ pour le cèdre, en bois d'œuvre ou d'industrie valant en moyenne 100 francs le m³, ce qui paiera trois à quatre fois les investissements. Il s'agit d'un résultat somme toute honorable dans une région où la production forestière est souvent sous-estimée.

Le prix de revient actuel

Aux coûts actuels, le prix du reboisement de Belvezet serait le suivant jusqu'à l'âge de 35 ans au moment des premières éclaircies, en prenant en compte quelques améliorations techniques :

– Equipement (5 ha de pare-feu, chemin d'accès, citerne de 30 m ³)	1 000 F/ha
– Préparation du sol :	
Elimination de la végétation à la débroussailleuse	
Sous-solage et passage de la rasette.....	4 000 F/ha
– Plants de cèdre en godets (2 300 ha)	4 000 F/ha
– Plantation : (135 plants/homme/jour).....	4 000 F/ha
– Regarnis, entretien (éventuellement).	1 000 F/ha
– Traitements phytosanitaires (10)....	1 500 F/ha
– Entretien des équipements.....	1 500 F/ha
	<hr/>
	17 000 F/ha

Ces boisements sont peu onéreux parce qu'on traite des sols plats pratiquement nus et qu'il n'y a pas de dépenses importantes d'entretien.

Les dégagements, les frais de création du réseau routier et de son entretien sont en particulier bien moins onéreux qu'en Cévennes.



Photo 12. – De gauche à droite : cyprès introduits après sous-solage en pare-feu arboré du boisement de Belvezet; pare-feu nu travaillé; piste d'accès; garrigue basse naturelle. Photo F. B.

Les perspectives

Une réussite assurée, une croissance honnête et des frais d'entretien réduits sont les premiers facteurs d'une bonne rentabilité.

Mais d'autres facteurs plaident en faveur de tels reboisements en garrigues :

- la reconstruction forestière, d'intérêt général;
- la possibilité de mécaniser les élagages, et plus tard les exploitations, grâce à l'horizontalité du sol.
- la présence à proximité de Belvezet de l'usine de la Cellulose du Rhône à Tarascon, qui valorisera les petits bois;
- la possibilité d'exploiter la forêt toute l'année, même en plein hiver (pas de neige, pas de barrières de dégel), qui valorisera les coupes.

Ces derniers facteurs sont déterminants pour que la rentabilité de tels peuplements soit parmi les meilleures.

L'entretien du peuplement

Une discussion s'engage ensuite entre tous les participants au sujet des opérations d'élagage et de débroussaillage qui ont été entreprises tant au sein de plusieurs parcelles pour les besoins de la recherche que le long des pistes. Quel est leur impact et faut-il les généraliser à l'ensemble du peuplement ?

Du point de vue de la sylviculture, l'élagage se justifie si la qualité technologique du bois est recherchée; dans ce cas, cette opération est à renouveler ultérieurement. Par contre, estime M. ILLY, l'élagage est inutile avant la première éclaircie, si le bois va à l'industrie de trituration.

Pour ce qui est du dépressage, car il y a souvent deux plants par motte, il n'est pas utile pour la trituration, mais on le pratique par habitude. A l'inverse, cette opération apporte une plus-value pour la qualité technologique, car il évite l'excentrage des troncs.

Quant au débroussaillage, il paraît judicieux du point de vue sylvicole, car il offre une économie d'eau au niveau de la parcelle. Effectué en îlots placés en damier dans le peuplement et en pare-feu le long des pistes, il constitue un excellent outil de D.F.C.I., observe M. BENOIT de COGNAC, qui s'interroge à cette occasion sur l'efficacité du principe des seuls pare-feu en ligne.

Si la mise hors feu des houpiers peut être atteinte au niveau des surfaces débroussaillées et élaguées, les andains de remanents qui subsistent encore dans une allée sur deux représentent un risque pour la survie du peuplement au cas où un feu courant passerait : le pied des arbres serait alors brûlé ou du moins trop échauffé. Cependant ce risque devient minime si les travaux sont étalés sur plusieurs années : les andains se décomposent, et ce d'autant plus vite qu'un passage d'engin sera effectué sur celui-ci deux ou trois ans après la coupe. Une destruction immédiate par broyage de ces remanents serait sûrement bien préférable, mais aussi plus coûteuse.

3.- Peuplement de cèdre de la Bruguière

En se rendant à la Bruguière, le groupe a visité une plantation en ligne de sapin pinsapo et de sapin de Nordman qui avait été effectuée, discrètement sans sous-solage dans un taillis de chênes. Un dégagement récent a mis en valeur de beaux arbres introduits sans grands efforts. A l'image de cette plantation « clandestine », il faudrait, estime M. CHALLOT, susciter dans tous les reboisements l'installation d'expérimentations simples et peu contraignantes, appelées « erreurs volontaires », sous réserve bien sûr d'un repérage précis et d'un suivi possible.

Les cèdres de la Bruguière, au voisinage de Belvezet, ont été plantés il y a 57 ans. Ce peuplement, en première classe de fertilité et d'une hauteur moyenne de 22,5 m, a étonné plus d'un participant par sa beauté et son exubérance au cœur d'un taillis de chênes. Les mesures effectuées par M. TOTH montrent un accroissement annuel de 55 à 60 cm; l'accroissement actuel est estimé de 10 à 12 m³ par hectare et par an et le volume sur pied à 90-100 ans de 900 à 1 100 m³!

Cette fin de visite a quelque peu modulé le scepticisme que certains ont exprimé sur les 200 hectares apparemment désertiques du chantier de Montaren, qualifié d'aéroport suite au passage des gros engins de broyage et de sous-solage.



Photo 13. - Cèdres de 57 ans à la Bruguière avec sous-bois de chêne vert.
Photo F. B.

Exposé de clôture

Pendant ces deux demi-journées en salle et cette journée sur le terrain nous avons vu qu'il s'agit de **conserver** pour l'homme ce qui existe ou ce qui a été créé par l'homme et de **reconstituer** des forêts qui, si possible, **produisent** bien, **protègent** mieux et soient à la fois **accueillantes et belles**. On s'est d'abord posé la question du **pourquoi**, alors que trop souvent on commence par celle du **comment**. En effet la forêt a plusieurs fonctions, production, protection, environnement, et peut-être que plus qu'ailleurs dans nos régions, on s'aperçoit que ces fonctions ne sont pas forcément compatibles entre elles. De plus elles évoluent avec le temps; elles évoluent pour les organismes vivants qui y vivent (arbres, plantes, animaux) à la vitesse de la forêt, mais pour l'économie et pour les hommes, à la vitesse des hommes, vitesses qui sont de plus en plus incompatibles à l'heure actuelle.

Il est certain que nos discussions qui ont voulu rester sur le plan technique (mais qui s'en sont quelquefois un peu évadées) ont surtout porté sur l'aspect **production** et ce n'est pas très étonnant, car en fait dans les autres domaines, de la forêt de **protection** et des problèmes d'**environnement** ou de récréation, il faut bien avouer que l'on ne sait pas très bien faire.

Les incendies

Ces problèmes techniques ont été abordés dans un premier temps sous l'aspect conservation. Nous n'avons pas trop parlé des **incendies de forêt** en tant que tels, mais nous avons surtout essayé d'aborder ces problèmes d'incendie par le biais des conséquences qu'ils doivent avoir sur les techniques, et en particulier sur celles du choix des espèces, de la sylviculture et de l'entretien des boisements.

Les questions phyto-sanitaires

L'existence de parasites très virulents dans notre région : Matsucoccus sur le pin maritime, Endothia sur châtaignier, chancre du cyprès, maladie de l'orme, semblent bien difficile à juguler et on n'a pas beaucoup de solutions à proposer. Par contre quelques espoirs existent en ce qui concerne notamment la lutte contre la chenille processionnaire par des méthodes biologiques et aussi par des méthodes sylvicoles. Il semble en effet que le maintien d'un couvert épais dans les boisements supprime les zones d'enfouissement de la chenille. Sa population est alors très diminuée ou même disparaît. Pour cette lutte contre les parasites, un facteur important est celui de la sensibilité plus ou moins grande de certaines essences, de certaines provenances et même de certains individus, aux différentes souches de ces parasites : c'est un problème qui s'avère extrêmement complexe et on est loin d'avoir les solutions qu'on espérait.

Le choix des espèces

En dehors des espèces locales qui évidemment sont bien adaptées écologiquement, mais souvent peu productives (ou pas toujours productives de ce qu'on voudrait), on a discuté du problème des introductions d'espèces dont, on nous l'a affirmé, on connaît bien l'écologie dans les pays d'origine, mais très mal en fait les exigences chez nous. Il y a aussi le problème des essences qui ont subi pendant des millénaires ou au

moins des siècles une sélection qui n'était pas forestière : ainsi le pin pignon sélectionné pour ses graines ou bien le cyprès qui, dans notre région, l'a été pour sa forme en brise-vent et sa qualité ornementale. Il faut souvent revenir de très loin : pour le cyprès, on peut trouver des solutions, car il existe encore de petits peuplements naturels en Grèce où on peut aller rechercher les gènes d'origine. Pour le pin pignon, c'est moins sûr et on est gêné quand on préconise l'extension de cette essence pour son couvert ou pour son bois. On a souligné aussi l'importance du choix des **provenances** et là s'est posé un problème qui n'est pas vraiment un problème technique : l'élaboration et la mise en place d'un système de récolte et de contrôle. Ce n'est en effet pas tout d'acheter des graines de sapin de Céphalonie, de provenance garantie, si on ne sait pas contrôler la bonne foi du vendeur. L'élevage en pépinière nécessite aussi, dans ce cas, tout un suivi. Nous sommes loin, même très loin, d'avoir des solutions à proposer dans ce domaine; les exemples actuels montrent même qu'on va avoir une bataille très difficile à mener pour être sûr de planter à tel endroit la provenance la mieux adaptée. M. MARILL nous a signalé, à ce sujet, que la Compagnie Nationale d'Aménagement du Bas-Rhône et du Languedoc disposait d'un certain nombre de provenance sûres d'*Abies cephalonica*, d'*Abies concolor*, d'*Abies pinsapo*, de cyprès de Provence horizontalis, que la Direction des Forêts lui a demandé de se procurer et d'élever avec les conseils des chercheurs et que ces plants n'ont toujours pas trouvé preneur...

Les techniques de reboisement

En ce qui concerne les techniques du reboisement, c'est-à-dire : élevage en pépinière, préparation du sol, entretien, etc., il est apparu qu'elles ne sont pas forcément identiques suivant les différentes espèces. Si on peut admettre qu'on connaît bien les techniques de plantation des espèces les plus courantes, les pins en particulier, on doit reconnaître aussi que nous connaissons beaucoup moins bien celles des espèces plus exigeantes. Déjà le cèdre pose quelques questions, mais quand il s'agit des sapins ou des feuillus, cela devient, dans bien des cas, un problème insoluble et les échecs que l'on a enregistrés sont là pour le prouver.

Les pépinières

En ce qui concerne les pépinières, un premier problème est celui de la **qualité de l'enracinement**. Il est certain que l'aspect quantitatif est important dans la mise en place d'un jeune plant : a-t-il des réserves, un bon chevelu ? Ses racines vont-elles pousser rapidement ? ... Mais l'aspect qualitatif est loin d'être négligeable et même avec l'apparition de l'élevage en « conteneurs » (pots en terre, en métal, godets en plastique), on s'aperçoit que les racines enfermées dans ces récipients sont l'objet de déformations que certaines espèces sont tout à fait incapables de compenser. L'arbre s'étrangle alors lui-même et c'est la catastrophe !

Le deuxième problème est celui de la **programmation** des travaux de pépinière. Il est actuellement très difficile à régler car avec une programmation qui souvent est annuelle, le pépiniériste ne peut pas préparer exactement le nombre de plants qui lui sont demandés, ou alors il prend le risque énorme de devoir détruire une certaine quantité de plants en cas de mévente. A ce sujet, notre groupe a émis le vœu que cette programmation, qui déjà a fait de grands progrès par rapport à ce qui existait auparavant, soit encore améliorée.

La préparation du sol

C'est au cours de la tournée du côté de Montaren et de Belvezet que les discussions ont été les plus vives et les plus intéressantes sur ce thème. Nous sommes arrivés sur un terrain qui venait d'être préparé pour une plantation de cet automne et qui, pour certains, est apparu comme quelque chose de magnifique et pour d'autres, au contraire, comme un épouvantable gâchis, car on avait utilisé une technique extrêmement sophistiquée :

- un **broyage** ou enlèvement par **décapage** (ce qui a fait hurler certains) de la végétation existante : il s'agissait d'une garrigue à chêne vert qui avait été très abîmée par plusieurs incendies récents et dont il ne restait pas grand chose;

- un **sous-solage profond** qui a ameubli le sol et mélangé les horizons en tous sens;

- un passage de la **rasette**, c'est-à-dire d'une lame horizontale qui coupe à 20, 30, 40 cm toutes les racines des végétaux existants;

- et enfin une **plantation** de petits plants de cèdres et de pins de différentes espèces.

Pour certains forestiers, c'est la technique de plantation idéale, pour d'autres, cela ressemblerait plutôt à un aérodrome, le reboisement portant sur plusieurs centaines d'hectares. Les discussions ont été fermes afin de s'expliquer. Il semble tout de même qu'il serait bon pour les forestiers de s'interroger sur la mise au point de techniques plus respectueuses de ce que les écologistes (que l'on met souvent entre guillemets) appellent l'**écosystème**. La matière organique est, en effet, le siège d'une proportion importante de la vie de cet écosystème, car ce qu'on voit à la surface, les quelques chênes ou cistes, ne représentent qu'une toute petite partie des nombreuses vies qui pullulent sur ces terrains et qui ont, peut être, une influence que l'on méconnaît totalement.

Bien sûr, il y a un problème de coût et personne ne l'ignore. Dans ce domaine, une discussion significative a eu lieu sur l'utilisation possible comme technique de préparation du sol, mais à un niveau beaucoup plus modeste, de l'**explosif agricole**, en particulier au niveau de petits reboisements par des propriétaires particuliers.

L'entretien

Le **dégagement** et le **binage** des plantations ont fait l'objet d'une discussion chaude. Pourquoi entretient-on des plantations ? C'est pour éviter ou diminuer la concurrence des végétaux divers qui poussent, soit naturellement, soit apportés par le vent ou les oiseaux, en même temps que les arbres que l'on a introduit volontairement. Cette concurrence entre végétaux peut apparaître sur différents plans :

- la lumière, dont les végétaux ont plus ou moins besoin pour vivre selon les espèces;

- la chaleur de l'air et du sol à laquelle les végétaux et particulièrement leurs racines et ce qui y vit, bactéries, champignons et mycorhizes, résistent plus ou moins bien : on a, là encore, beaucoup à apprendre notamment sur les effets nocifs de l'insolation directe du sol;

- l'eau, qui intervient à plusieurs niveaux : tous les végétaux se concurrencent-ils dans les mêmes horizons du sol en ce qui concerne leur alimentation hydrique mais aussi leurs besoins en éléments fertilisants ? Sûrement pas !;

- les types de sol : selon que l'on a affaire à un sol qui est superficiel et qui a besoin d'être débarrassé de tout obstacle pour permettre par exemple à la pluie du mois d'août d'atteindre les racines des arbres et de les sauver, ou selon qu'il s'agit d'un sol plus profond, faillé, pour lequel le fait de favoriser les remontées capillaires sera très important;

- enfin la sociabilité des espèces entre elles : on ne sait rien ou pas grand chose sur la lutte pour la vie que se font les végétaux sous la terre, même si on connaît un peu ce qui se passe au-dessus du sol parce qu'on le voit plus facilement.

Un second problème d'entretien a fait l'objet d'âpres discussions. Il s'agit de l'**élagage**. Il peut avoir deux fonctions dans nos régions :

- fonction classique d'amélioration de la qualité technologique des bois : cependant on peut se demander, vu la quantité limitée de bois de grande valeur qui pousse dans nos forêts, si le problème se pose souvent !;

- fonction de protection des forêts contre l'incendie : dès que l'on élève le couvert, donc qu'on élague toutes les branches basses, on diminue le risque de destruction du peuplement lui-même, d'inflammation du houppier et par conséquent l'intensité même de l'incendie.

C'est donc une opération intéressante sous réserve de ne pas diminuer la croissance des arbres, car à partir d'un certain taux d'élagage, on aura peut-être empêché la mise à feu mais on aura arrêté la croissance de la forêt. Cependant il faut aussi élaguer de façon suffisante de manière à ce que les branches basses ne risquent pas, compte tenu de la qualité du débroussaillage, d'être atteintes et d'enflammer le houppier s'il devait passer un feu courant. A quelle hauteur et dans quelle proportion doit-on donc élaguer les différentes espèces ? La discussion a été chaude mais le problème reste entier !

Le programme F.E.O.G.A.

En ce qui concerne tous ces travaux, une question importante a été soulevée : celle du programme F.E.O.G.A., programme de conservation et de reconstruction essentiellement. Pour la propriété privée, la taille et l'éparpillement des parcelles ont été l'objet d'une discussion intéressante : certains demandant pourquoi limiter à un minimum de dix hectares les zones où on peut intervenir et d'autres insistant sur le fait que cette limite était une incitation très importante et utile au regroupement des trop nombreux petits propriétaires dans des associations de personnes responsables.

Par ailleurs le groupe a formulé deux vœux :

- qu'il y ait une deuxième tranche à ce programme F.E.O.G.A. dont les 5 ans de réalisation sont ressentis par les forestiers comme une goutte d'eau au regard des besoins énormes de notre région;

- et qu'il y ait une simplification des procédures qui, peut-être par manque d'expérience au début, ont paru à tout le monde comme extrêmement complexes et difficiles à comprendre et à mettre en œuvre.

L'importance de l'effet de massif a été soulevé dans le contexte de ce programme : le rôle de protection de la forêt est-il le même, à surface égale, si les boisements sont « en timbres poste » ou en massifs continus ?

Enfin, l'aspect « parachutage » d'un certain nombre de projets a été souligné et surtout cette impression d'actions « coup de poing » qui durent peu de temps : une grosse entreprise vient sur le terrain, elle utilise en général de la main-d'œuvre non spécialisée complètement étrangère à la vie locale ; elle passe un ou deux

mois et s'en va immédiatement après et tout est terminé. Beaucoup ont regretté que l'effet sur la vie locale, surtout dans la conjoncture actuelle, ne puisse pas être plus important et qu'on ne puisse pas faire des opérations plus durables, à l'échelle des arrondissements par exemple (la commune ou le canton nous ont paru des cadres un peu étroits pour de nombreuses raisons). Il faudrait dès lors une véritable programmation de ces travaux de façon à ce qu'on sache que pendant plusieurs années il y aura des travaux d'une telle ampleur à tel endroit et que les organisations et entreprises locales puissent s'y intéresser, se créer et participer notamment à cette « manne » du F.E.O.G.A. En fait, on voudrait un « aménagement », au sens forestier du terme, du programme F.E.O.G.A. : il s'agit d'avoir tous les ans ou avec une périodicité régulière une entrée d'argent régulière elle aussi.

Travaux des petits propriétaires

Le rôle des petits propriétaires a été souligné car il y a là un problème peu soulevé jusqu'à présent : on étudie en général les techniques quand on a de gros moyens ou lors de grosses réalisations. En fait on s'aperçoit qu'il y a actuellement une demande importante de la part des petits propriétaires, et en particulier de ces propriétaires qu'on ne prend en général pas très au sérieux mais qui sont de plus en plus nombreux : ceux qui ont du temps libre. Tout le monde sait que ces opérations forestières de reconstitution ou d'entretien coûtent cher ; mais elles coûtent surtout très cher en main-d'œuvre et peut-être que si des techniques étaient adaptées à ce que peuvent faire de simples particuliers, des gens libres assez tôt dans l'après-midi et qui veulent travailler dans leur petite « campagne », on arriverait probablement d'abord à les intéresser plus à leur **patrimoine forestier** et ensuite à avoir, dans certaines régions et probablement dans celles qui posent le plus de problèmes, un effet non négligeable.

Ainsi, parmi ces techniques et outils adaptés, on a reparlé de l'utilisation de l'explosif agricole au lieu du bull de 200 CV. On a parlé aussi de l'introduction d'**essences précieuses** dans un certain nombre de boisements existants : on n'a pas besoin dans ces cas-là de reboiser à 1 000 ou 2 000 plants par hectare ; mais avec 10 ou 20 tiges/ha et parfois moins, dans des sites bien choisis en fonction des exigences écologiques de ces espèces, des succès seraient peut-être très faciles à obtenir et, pourquoi pas, une rentabilité extrêmement importante malgré le temps et les entretiens que cela représenterait.

Conclusion

A l'issue de ces « **rencontres** », on est loin d'avoir abordé toutes les questions qui se posent. Ce fut un échange fructueux, d'opinions souvent contraires, d'interrogations diverses et finalement aussi de recettes qui ont été données par les uns et les autres et qui ont été très bien reçues même par ceux qui croyaient le mieux connaître leur technique. Il y a eu aussi la découverte, par certains, de la **complexité des problèmes forestiers méditerranéens** et la nécessité impérieuse de nuancer, voire de remettre en question un certain nombre d'affirmations tirées d'expériences trop hâtives ou, la plupart du temps, étrangères à notre région.

Pour terminer, j'émettrai un premier vœu sous forme de question et je reprendrai là une idée effleurée lors de la séance introductive : faut-il, pour éviter les **malentendus** qui n'ont pas cessé, au cours de ces trois journées, d'apparaître dans nos conversations entre les forêts de production, les forêts de protection et les forêts « **récréatives** », envisager un **zonage** de ces diverses fonctions ? Cela paraît presque inéluctable malgré tous les risques que cela comporte, de cristalliser une situation qui, on le sait, est en perpétuelle évolution. Ce serait dramatique et c'est pour cela que je n'y suis pas personnellement très favorable.

Enfin j'ai un second vœu à émettre : nous avons tous noté qu'en fait beaucoup des problèmes qui se posent dans la région méditerranéenne ne sont pas exclusivement techniques mais débouchent très rapidement sur des blocages et donc des décisions de type **politique**. Souhaitons donc que ces « Rencontres » aient permis d'attirer l'attention des responsables sur ces blocages et qu'on parvienne alors par les techniques adéquates à une meilleure conservation et une meilleure reconstitution de nos forêts méditerranéennes.