

La cédraie de Barouk (Liban)

Compte rendu de voyage d'un groupe d'étude de l'E.N.G.R.E.F.

par

Fawzi Al HALLANI ¹, Richard ANDREONI ², Michel BASSIL ³,
Claudy COMBE ⁴, Paul MAGAUD ⁵ et Laurent SEYTRE ⁶

L'E.N.G.R.E.F. a toujours formé des étudiants étrangers. Au sein de la Formation des ingénieurs forestiers (F.I.F.), de la formation des Ingénieurs du G.R.E.F. et dans le cursus "Mastère en sciences forestières", la tradition est toujours respectée.

La promotion 93-94 du "Mastère", jumelée avec la voie d'approfondissement "Forêts" des élèves IG.R.E.F., avait accueilli 2 ingénieurs agronomes libanais. Ceux-ci avaient pour objectif, à leur retour au Liban, de mettre les connaissances acquises à Nancy au service de la Direction des forêts libanaises et de venir épauler le seul forestier en service dans cette direction.

A leur initiative, un groupe de 6 étudiants (5 Mastères et 1 G.R.E.F.) ont élaboré un projet d'étude sur les massifs de Cèdre de la région de Barouk, en collaboration avec l'E.N.G.R.E.F., le service forestier libanais et des partenaires privés et publics français. D'une durée de six semaines (10 octobre - 18 novembre 1994), ce voyage d'étude avait pour objet d'analyser les peuplements présents - peuplements reliques et reboisements déjà effectués - afin d'avancer des propositions pour leur aménagement et leur gestion. Le projet était complété par des visites, en compagnie d'un forestier

libanais en retraite, d'autres cédraies du pays (Hadeth, Tannourine, Bcharré,...), de pépinières et de forêts originales du Liban (Sapin de Cilicie à Kammouah entre autres).

Chargé par la direction de l'école de leur apporter un appui pédagogique et technique, j'ai passé une semaine avec eux au Liban. Là j'ai constaté l'impact important qu'avait créé leur arrivée au sein du milieu forestier (environnement, association, personnel en activité ou en retraite, enseignement). Une présentation des résultats de l'étude au Centre culturel français à Beyrouth a ainsi donné lieu à un débat animé et fructueux avec la "vieille garde" des forestiers libanais et avec des représentants d'associations concernées par l'environnement et la préservation des cèdres. D'autre part, la qualité des contacts établis et du travail réalisé par ces étudiants a incité les services et universités libanais à proposer une collaboration plus étroite avec l'E.N.G.R.E.F.. Cette collaboration se met d'ores et déjà en place puisque des formations vont être dispensées à des ingénieurs agronomes tant au Liban qu'en France dans le cadre de la communauté des Universités de la Méditerranée, avec une université italienne.

Gérard FALCONNET

Enseignant à l'E.N.G.R.E.F. Nancy

Avertissement

Les résultats exposés dans cet article, en particulier en ce qui concerne la dynamique de colonisation du Cèdre et les aspects morphologiques de l'arbre, proviennent pour l'essentiel d'observations personnelles effectuées sur le terrain et formalisées par les

enseignements reçus à Nancy. Ils répondent au désir de faire partager une expérience pragmatique et de contribuer à enrichir la connaissance des cédraies du Liban, laquelle nous apparaissait insuffisamment développée dans la littérature.

Les options de gestion proposées à la fin de l'article peuvent paraître osées et en décalage par rapport au contexte économique, politique et culturel du Liban (loi interdisant actuellement de couper tout Cèdre, service forestier diminué). Or, nous avons délibérément choisi de dépasser ce cadre car l'attente exprimée des Libanais était que nous leur apportions des idées nouvelles. Leur volonté était justement de s'appuyer sur nos propositions "importées" de France et innovatrices pour le Liban, dans le but de rebondir sur celles-ci, afin de tenter de sortir du carcan économique-politique-culturel qui tend à étouffer le pays. Il faut en effet avoir conscience qu'apporter des propositions concrètes sur la gestion des cédraies constituait un fait nouveau pour un pays dont l'action forestière avait privilégié jusqu'à présent l'effort de reboisement.

Les auteurs

1 - Ingénieur Agronome - Mastère en Sciences Forestières

2 - Cadre Commercial - Mastère en Sciences Forestières

3 - Ingénieur Agronome - Mastère en Sciences Forestières

4 - Ingénieur en Agriculture (ESITPA) - Mastère en Sciences Forestières

5 - Ingénieur du Bois (ESB) - Mastère en Sciences Forestières

6 - Ingénieur civil du Génie Rural, des Eaux et des Forêts

Contacts : Opération "Cèdres du Liban 94" - Mastère en Sciences Forestières - E.N.G.R.E.F. Nancy, F - 54 042 Nancy Cédex.

Tél. : 83 39 68 04, Fax : 83 30 22 54

INTRODUCTION

Malgré les 17 années de guerre qui l'ont marqué, le Liban n'est pas un pays en ruines. Seules quelques grandes villes ont subi d'importantes destructions. Beyrouth est la plus touchée; son centre historique a été anéanti en grande partie. Les divisions passées laissent une nation dépersonnalisée soumise aux influences étrangères. Mais la reconstruction politique, administrative et logistique s'amorce.

Pendant le conflit, le Cèdre a maintenu une certaine union de tous les Libanais. Il a eu les honneurs des chroniqueurs et des dessinateurs. Tronçonné, scié, décapité, brûlé, il a personnifié la souffrance d'un peuple qui perdait son âme.

Ce symbole vivant est tellement attaché à la terre Libanaise qu'il en est l'emblème national. Une loi interdit actuellement de le couper. Le Cèdre du Liban est parfois considéré comme la représentation de Dieu sur terre. A ce titre, on croit qu'il est éternel, né d'une force venue de la nuit des temps, père de tous les cèdres du monde.

Pour le forestier, il n'en reste pas moins un arbre. Il est vivant et sa vie est limitée dans le temps. Envisager le renouvellement des forêts qu'il compose ainsi que la reconstitution de ceux qui ont disparu est une nécessité.

Depuis 30 ans, les responsables de l'Administration forestière du Liban se sont consacrés principalement au reboisement. Dans ce domaine, ils ont réalisé un travail remarquable. Mais aujourd'hui, il convient de souligner l'utilité d'établir des aménagements forestiers, de définir des règles et des interventions sylvicoles, et d'aborder les aspects phytodynamiques et paysagers des cédraies.

La réflexion porte sur la forêt communale de Barouk. Le Jabal Barouk (littéralement "montagne de Barouk") se situe au milieu de la chaîne du Mont Liban sur le versant ouest, en regard de la mer. Il culmine à près de 2000 m d'altitude. Il dessine une ligne de crête, étroite et allongée, parallèle au littoral et entaillée par un grand nombre d'oueds. Il est formé de vastes surfaces calcaires nues, désolées et très arrosées (1300 mm de précipitations, principalement sous forme de neige entre octobre et mai). Le Mont Barouk abrite, entre 1300 et 1800 m d'altitude, les peuplements de *Cedrus libani* les plus au sud de l'aire naturelle. Les cèdres se développent sur un sol rouge issu de la décalcification partielle des roches-mères calcaires compactes et fissurées du Jurassique.

Aux contours diffus, la forêt de Barouk est issue d'un peuplement ancien, spontané. Faute de mesure

effectuée par voie aérienne, la surface boisée n'est pas connue avec exactitude; on peut toutefois l'estimer entre 135 et 185 ha [d'après ZAHLOUI, 1993]. De même, il n'était pas possible de déterminer avec précision l'âge des plus vieux semenciers à partir de mesures dendrochronologiques, sachant que la loi en vigueur interdisait de couper les cèdres; nous pouvons simplement dire qu'ils sont pluriséculaires, sans néanmoins pouvoir prétendre au statut d'"arbres multimillénaires" souvent évoqué à tort.

La forêt de Barouk se présente sous l'aspect d'une mosaïque complexe de peuplements mélangeant tous les stades de la dynamique forestière. Tous les âges étant représentés, il n'était pas possible d'introduire la notion de classes d'âge, à l'instar du cas des futaies jardinées. La hauteur dominante des peuplements est très variable suivant la situation (arbres isolés ou groupés, altitude) et le type d'arbre; elle s'échelonne entre 9 mètres pour les plus petits (arbres "emblèmes") et 25 mètres pour les arbres de futaie.

Environ 270 ha de jeunes plantations ont été juxtaposées au peuplement relique grâce à l'effort de reboisement entrepris par l'Administration forestière entre 1960 et 1975.

A l'inverse de la plupart des cédraies libanaises, celle de Barouk est protégée contre le bétail et les coupes illicites depuis de nombreuses années.

APPORTS PHYTODYNAMIQUES

Peu d'études ont été menées sur la dynamique des cédraies au Liban. La thèse d'ABI-SALEH [1978], réalisée sur les peuplements sylvatiques du Liban, présente une approche principalement axée sur les évolutions régressives (dégradations des groupements forestiers). La dynamique "physique" du Cèdre, c'est-à-dire son extension spatio-temporelle, n'est pas abordée dans le détail.

Il nous a donc paru intéressant de nous appuyer sur les nouveaux apports conceptuels en phytodynamique, notamment sur les notions de dynamique linéaire et cyclique, de climax et de blocages [RAMEAU, 1993], pour

orienter la réflexion sur les évolutions progressives. Pour cela, nous avons cherché à dégager des éléments de dynamique à partir d'observations relevées sur le terrain et à proposer des ébauches de modèles. Etant donnée la durée du projet, cette approche ne peut revêtir qu'un caractère empirique.

La dynamique actuelle de Barouk est fortement influencée par l'action de l'homme. Pour cette raison on se gardera de parler d'une forêt naturelle. Ce terme a une signification écologique précise. Il est réservé aux espaces n'ayant jamais connu la présence et la pression humaine.

On préférera qualifier Barouk de

forêt ancienne, ou vieille, ou de forêt spontanée. Ces termes permettent d'opposer les reboisements aux peuplements préexistants sans ambiguïté.

Encore très artificialisée, la forêt de Barouk est cependant en voie de "naturalisation" par levée des pressions du passé (pâturage, coupe) sur la grande majorité de la surface. Il convient de signaler que la dynamique observée sur place et décrite ci-après s'applique au cas particulier de Barouk; elle n'est donc pas nécessairement extensible aux situations des autres cédraies du Liban ou d'ailleurs.

A la suite de la levée des pressions anthropiques, la dynamique naturelle

Le Liban géographique

Situé aux portes du Proche - Orient, le Liban est un petit territoire. Long de 210 km et large de 50 km environ, il est limité au Nord et à l'Est par la Syrie, au Sud par Israël et à l'Ouest par la mer Méditerranée.

Son nom "Jabal Loubnane" signifie la montagne blanche. Il lui a été attribué à cause de la couleur des roches calcaires et des neiges qui couronnent les sommets.

Le relief s'ordonne en grands ensembles parallèles à la côte et orientés Sud-Ouest/Nord-Est. Ils divisent le pays en 4 unités :

- Unité 1 : La zone côtière

Le littoral est peu découpé et accidenté. Les falaises sont rares; quelques baies et caps le jalonnent. La plaine côtière est très mince et discontinue. Elle s'élargit un peu dans la région de l'Akkar au Nord et à Damour près de Beyrouth. Elle présente une grande importance agricole. Cultures maraîchères, oliveraies, vergers d'agrumes et de bananiers s'y succèdent. L'irrigation est rendue possible grâce aux nombreuses rivières qui traversent la plaine pour se jeter dans la mer.

- Unité 2 : Le Mont Liban

La façade occidentale de cette montagne est formée de plateaux successifs s'élevant progressivement de la côte vers l'intérieur du pays pour culminer au Nord de Bcharré à 3 088 m d'altitude. De nombreux cours d'eau prennent naissance dans la partie inférieure de ce versant et l'entaillent profondément. Les garrigues couvrent de vastes surfaces et les maigres taillis de chênes nourrissent les troupeaux de chèvres. Quelques cultures en terrasse marquent le paysage. Plus haut, vers 1 500 m, la roche nue domine. Parfois des cèdres la recouvrent. Le Mont Liban retombe brutalement à l'Est sur la plaine de la Bekaa.

- Unité 3 : La plaine de la Bekaa

Ce long ruban fertile se déroule sur 120 km du Nord au Sud et sur une douzaine de kilomètres d'Est en Ouest. La dépression intérieure frappe par sa platitude et son paysage découvert où dominent les céréales. La betterave à sucre, la pomme de terre, les légumes de plein champ, les arbres fruitiers, la vigne, l'élevage bovin, ovin, et l'aviculture sont également bien représentés.

- Unité 4 : L'Anti-liban

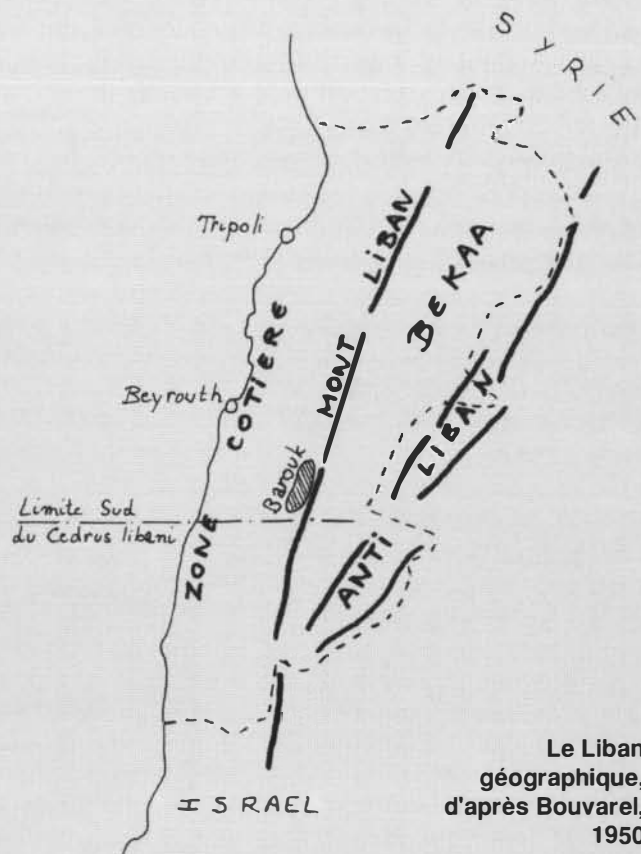
Cette chaîne montagneuse située à l'Est du pays marque la limite avec la Syrie. La végétation y est très pauvre du fait de la rareté des précipitations.

Malgré la longue sécheresse estivale de 5 mois, et l'aspect aride des plateaux, le Liban est la contrée la plus riche en eau de toute la bordure orientale de la Méditerranée. Les rivières permanentes (Nahr) sont nombreuses. Les sources (Aïn) ne manquent pas en montagne. Les précipitations sont abondantes sur la façade occidentale du Mont Liban. Elles atteignent 800 à 1 000 mm/an à Beyrouth et peuvent s'élever jusqu'à 1 500 mm en haute montagne. La plaine de la Bekaa et l'Anti-Liban sont moins arrosés (400 mm/an à Baalbek).

Sur tout le littoral libanais la neige est très exceptionnelle. Sur les pentes du Mont-Liban, exposées à l'Ouest, les chutes de neige sont possibles à partir de 700 m. Mais ce n'est qu'à 1 000 ou 1 500 m que la neige persiste quelque temps. Au-delà de 2500 m, la quasi-totalité des précipitations tombent sous forme de neige. Les hauts sommets libanais en sont couverts une bonne partie de l'année.



Zones naturelles du Cèdre, en hachures, d'après Basbous, de Tarade, 1955



Le Liban géographique, d'après Bouvarel, 1950

du Cèdre se révèle très active : on note en effet une colonisation assez rapide de l'espace à partir des peuplements reliques, grâce à une fructification abondante des semenciers présents. L'extension est surtout visible en limite inférieure du peuplement relique avec toutefois des signes de ralentissement, voire de blocage, certainement dus au maintien du pâturage caprin à basse altitude.

Les séries dynamiques

La dynamique est presque exclusivement de type linéaire externe, c'est-à-dire qu'on se situe dans une phase d'extension et de colonisation des espaces vides par les semis de régénération. Rares sont les groupements sylvatiques, impliquant le Cèdre, suffisamment mûrs pour faire l'objet d'un rajeunissement par dynamique cyclique (création d'une trouée de régénération par chablis ou par mort sur pied de semenciers).

Les observations de terrain (relevés floristiques en s'aidant de la flore de MOUTERDE [1966-70], comparaisons spatiales synchroniques) ont permis de distinguer deux successions de formations végétales. Ces deux séries dynamiques se différencient nettement en fonction de l'altitude, la limite entre les deux séries s'établissant aux alentours de 1500 m.

Au-dessus, la dynamique fait intervenir des espèces caractéristiques telles que *Berberis libanotica* et surtout *Quercus brantii* (Cf. Schéma 1).

La montagne de Barouk est pratiquement la seule région du Liban où *Quercus brantii* participe à de véritables formations sylvatiques. Il constitue avec les cèdres des peuplements mélangés qu'il conviendrait de favoriser, à la fois pour des raisons de stabilité des peuplements et pour des motifs de conservation patrimoniale.

En dessous de 1500 mètres, la dynamique passe par la garrigue à Genêt d'Espagne. Les chênes *calliprinos* et *infectoria* s'associent avec le Chêne *brantii* qui se raréfie dans la partie inférieure de la série (Cf. Schéma n°2).

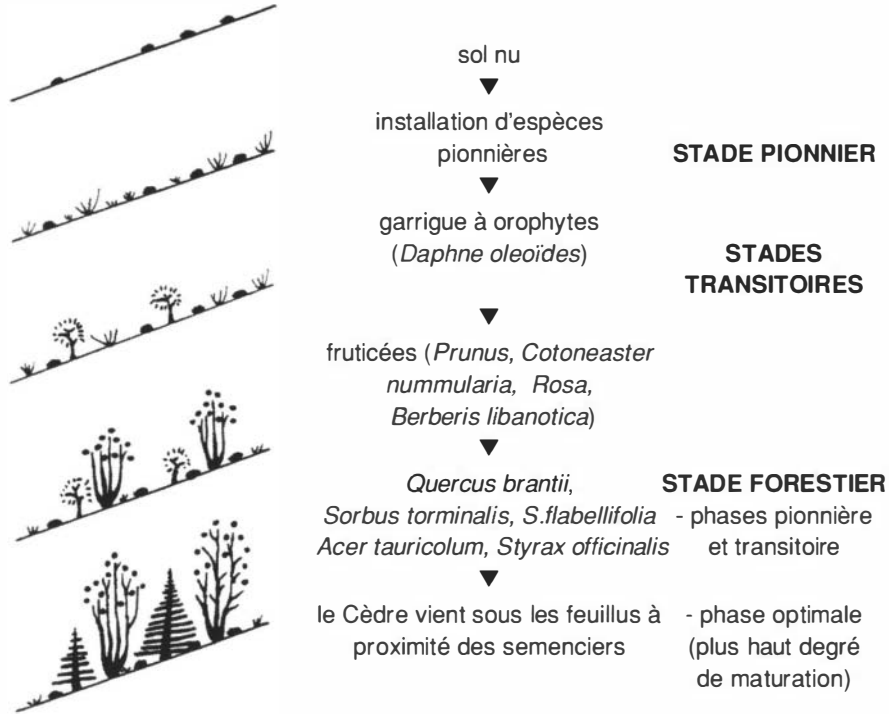


Schéma 1 (Laurent SEYTRE)

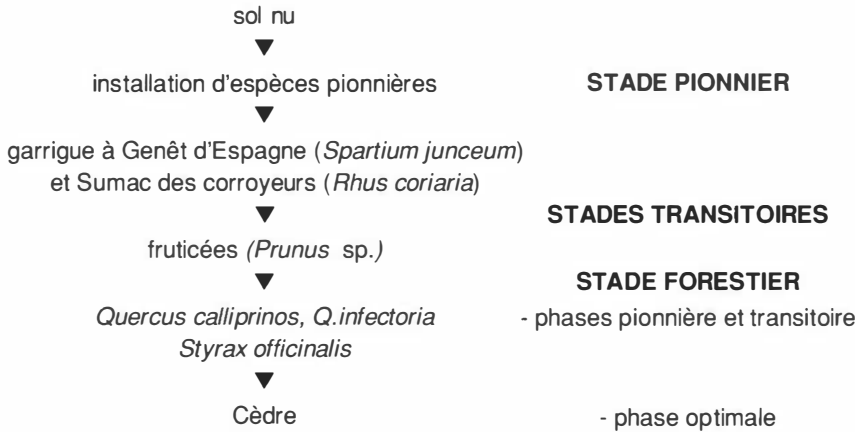


Schéma 2 (Laurent SEYTRE)



Photo 1 : *Quercus brantii*, vue d'une extrémité de rameau Photo Claudy Combe

La phase optimale de la succession dynamique correspond donc à une cédraie plus ou moins pure. Ce climax est caractérisé typiquement par la présence d'un tapis dense de *Rubia aucheri* sous le couvert forestier. Le cortège floristique associé est très pauvre. Cette pauvreté s'explique par la forte densité du peuplement qui laisse filtrer peu de lumière et fait obstacle par là-même à l'installation d'espèces, y compris à la régénération du Cèdre. A ce sujet, on peut observer la présence de semis de l'année sous couvert relativement dense de semenciers, mais il est vraisemblable que ces semis dépérissent au cours de la deuxième ou troisième année de croissance par manque de lumière.

La dynamique cyclique s'opère dans la cédraie lorsqu'il se produit une ouverture du couvert forestier consécutivement à la mort de semenciers âgés. Dans la trouée, s'installent d'abord des essences héliophiles pionnières si des portes-graines se trouvent à proximité (*Quercus brantii*, *Styrax*, *Sorbus torminalis*), puis le Cèdre; sinon, la régénération de Cèdre s'installe directement et comble progressivement le vide initial.

La succession dynamique peut ne pas atteindre le stade climacique par suite de blocages :

- blocage climatique : effet du vent desséchant au sommet des crêtes et dans les couloirs très ventés;
- blocage édaphique : affleurement rocheux très important (sol inexistant) ;
- sols argileux, asphyxiants, profonds des dolines et autres dépressions ;
- blocage anthropique : pâturage de chèvres en limite inférieure de la forêt.

La dynamique de colonisation du Cèdre

Il s'agit d'une dynamique d'extension frontale, par vagues successives. Elle est conditionnée par les caractères écologiques spécifiques du Cèdre : une dissémination des graines essentiellement par gravité, un comportement héliophile marqué dès le stade semis, et la préférence d'un abri latéral

Photo 2 :
Jeune cèdre soumis
à la pression du
pâturage : profil de
Bonzaï- Cédraie
de Tannourine.
Photo C.C.



pour l'installation et le développement des plants au stade juvénile. En conséquence, la colonisation se réalise progressivement dans les espaces ouverts et les trouées, à la périphérie immédiate des semenciers. En affinant l'analyse, on peut définir une dynamique "concentrique" depuis les arbres isolés et une dynamique "par plage" depuis les peuplements denses de semenciers.

Cas du semencier isolé

- la régénération est disposée en anneau autour du semencier : ce dernier sert de "nursérie" par son rôle protecteur d'abri latéral ;
- on n'observe aucune régénération sous le couvert des branches basses. Cela est en accord avec le comporte-

ment héliophile du Cèdre;

- en situation de pente, la répartition de la régénération est dissymétrique : plus abondante en aval qu'en amont. Cette dissymétrie est liée à l'effet de la gravité déjà évoqué : la désarticulation des cônes et la dissémination des graines s'effectuent de façon privilégiée dans le sens de la pente ; (Cf. Schéma 3).

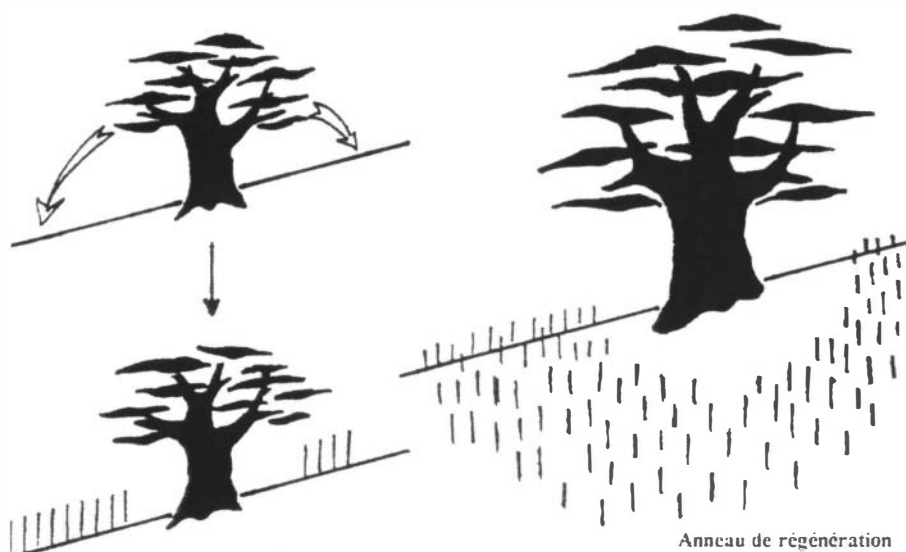
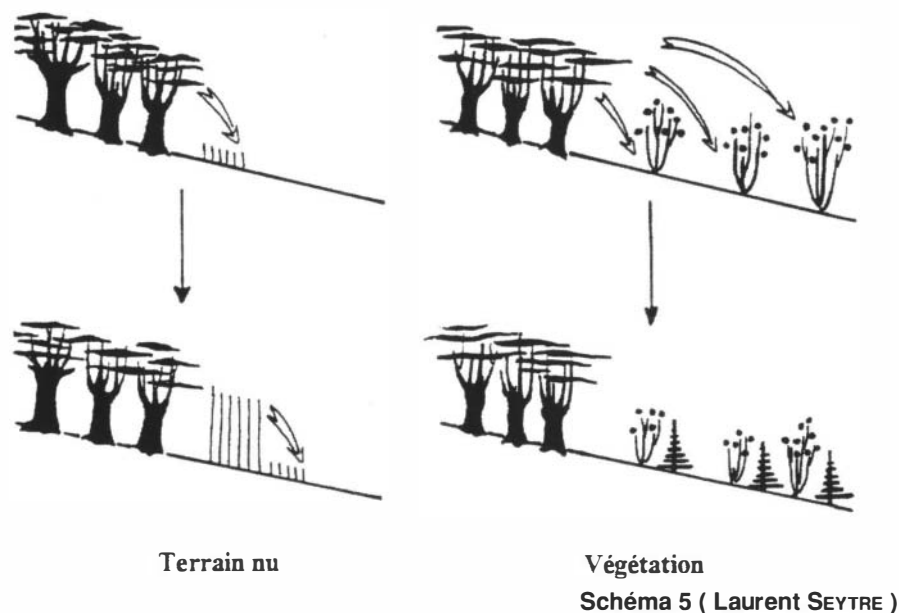
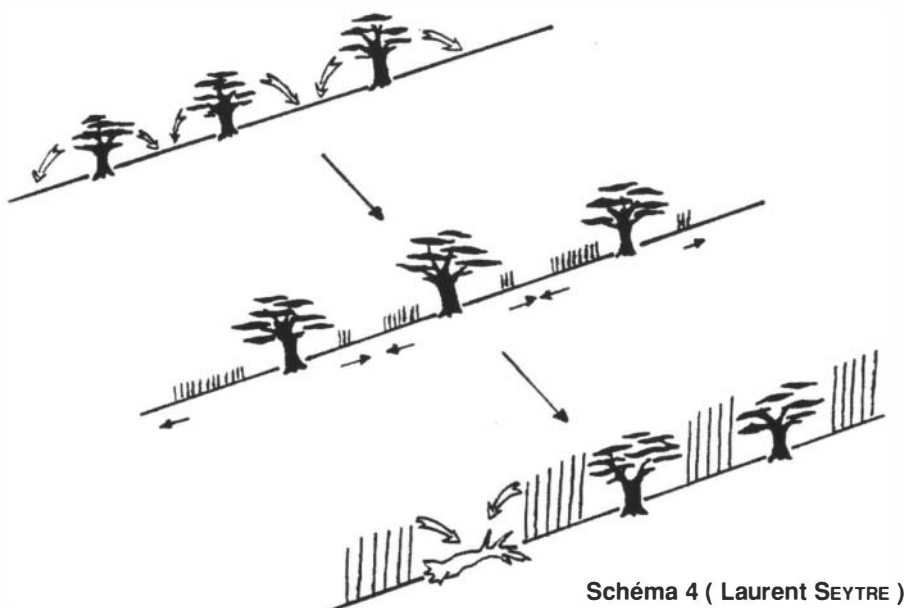


Schéma 3 (Laurent SEYTRE)



Photo 3 : Fructification : cônes de 2^{ème} année - On peut observer des restes de cônes désarticulés. Photo C.C.



Cas de semenciers clairsemés

- chaque arbre agit comme un "noyau de propagation" ;
- la régénération s'étend depuis les semenciers en suivant le modèle précédent jusqu'à ce que se produise la jointure entre les anneaux de régénération (c'est-à-dire la rencontre des fronts de colonisation) et la résorption progressive des espaces ouverts résiduels. Le couvert forestier est alors continu ;
- les semenciers finissent par être "noyés" et dominés par les jeunes cèdres ;
- le semencier initial dépérit en créant une trouée de la dimension du houppier. Elle est à son tour colonisée par les semis provenant des jeunes semenciers issus de la régénération. La dynamique cyclique (rajeunissement par trouées de régénération) est alors enclenchée. (Cf. Schéma 4)

Cas des peuplements denses de semenciers

- le processus est similaire à celui du semencier isolé, à ceci près que l'anneau de régénération fait place à une frange de régénération continue, plus ou moins large.
- la vitesse d'extension et la densité du front de régénération dépendent de la configuration végétale du terrain :
 - . en terrain dénudé, l'extension se réalise lentement ; les jeunes plants sont regroupés sur une frange étroite ;
 - . en terrain présentant des groupements de feuillus (*Quercus brantii*, *Styrax officinalis*...), la régénération s'étend plus loin dans l'espace, avec une répartition des plants plus lâche en limite du front; elle prend l'aspect d'une extension en "sauts de moutons".

Cela s'explique par le comportement du Cèdre vis-à-vis des protections latérales : en terrain nu, la régénération acquise reste dépendante du champ d'action de l'abri latéral exercé par les semenciers tandis qu'en terrain déjà colonisé par la végétation, la régénération peut être acquise en dehors de ce champ d'action, aux pieds des feuillus. (Cf. Schéma 5)

Le Liban forestier

- Le cadre institutionnel du secteur forestier est constitué, au Liban, par le Département des Forêts et des Ressources Naturelles du Ministère de l'Agriculture basé à Beyrouth. La gestion forestière est décentralisée par région. Le Liban forestier est découpé en 4 zones : la Bekaa, le Liban Nord, le Liban Sud et le Mont Liban.

Durant la guerre, le service forestier a été paralysé et ses effectifs réduits. Chaque région devrait être dirigée par un ingénieur. A l'heure actuelle, seul le poste du Mont Liban est pourvu, mais deux nouveaux ingénieurs devraient entrer en fonction prochainement.

- Pendant les événements, alors que l'Etat n'avait plus les moyens de contrôler la situation, les autorités locales se sont parfois mobilisées pour arrêter les dégradations dues aux coupes illicites et au pâturage caprin. Les cédraies concernées sont toujours protégées par des gardiens régionaux. L'action des forestiers d'Etat n'est donc pas la seule à s'exercer sur le terrain.

Le Liban forestier est surtout connu pour ses cèdres. Mais les chênes, les pins, les genévriers, les cyprès et les sapins occupent une place importante.

- Les taillis de chênes constituent 56% de la surface boisée. Ils recouvrent 45 000 ha sur le versant littoral du

Mont Liban depuis la côte jusqu'à 1 800 m d'altitude et sur les montagnes bordant la plaine de la Bekaa. *Quercus calliprinos* et *Quercus infectoria* se situent entre 300 et 900 m d'altitude. Les autres espèces à feuilles caduques : *Quercus cerris*, *Q.brantii*, *Q.cedrorum*, *Q.pinnatifida* se trouvent plus haut, seuls ou mélangés aux cèdres.

- Les peuplements de *Pinus brutia* se localisent sur les sols calcaires superficiels, dans la moyenne montagne du Chouf et de l'Akkar au Nord du pays.

- Les pinèdes de *Pinus pinea* sont presque toutes cantonnées sur les grès du Metn à proximité d'Aïn Zhalta et de Jezzine au Sud-Est de Beyrouth. *Pinus pinea* est l'espèce la plus employée en reboisement au Liban [BARITEAU, 1992]. Les arbres adultes assurent une production moyenne de 50 kg de pignes à l'hectare.

- Les forêts d'*Abies cilicica* en mélange avec *Cedrus libani* se rencontrent à Ehden et à Kammouah au Nord entre 1 300 et 1 600 m d'altitude.

- Les genévriers (*Juniperus oxycedrus*, *foetidissima*, *excelsa*) et les cyprès (*Cupressus sempervirens*) ne se rencontrent que par tiges ou bouquets isolés surtout dans les escarpements rocheux bordant la Bekaa.

UNE "ARCHITECTURE" REMARQUABLE

N.d.a. : Bien que scientifiquement impropre - "morphologie" serait la définition adéquate- , l'emploi du terme "architecture" se veut justifié par la majesté imposante du Cèdre.

Le Cèdre est un arbre à part sur le plan esthétique. Il est en effet une des rares essences forestières à transformer aussi radicalement sa morphologie externe au cours de sa croissance : "flèche" dans sa jeunesse, le Cèdre étale, à maturité, son houppier pour faire la "table".

La forêt de Barouk propose une large palette de types architecturaux de l'arbre-Cèdre, ainsi que des combinaisons multiples entre ces types pour former des peuplements variés. Ces éléments contribuent fortement à l'attrait paysager du massif forestier.

L'arbre jeune en "flèche"

Si aucun accident ne survient au cours de sa croissance, le jeune arbre présente une forme élancée, régulière et symétrique, avec la ligne verticale comme dominante.

Les arbres âgés en "table"

A partir de 70 ans environ, on peut considérer que la croissance en hauteur du Cèdre est pratiquement achevée [BOUVAREL, 1950]. Les branches latérales sont alors généreusement étalées et s'étagent sur plusieurs plans parallèles, suivant une organisation irrégulière et dissymétrique. La ligne dominante devient l'horizontale.



Photo 4 : Jeunes cèdres au premier plan - Cédraie de Barouk.
Photo C.C.

L'arbre "emblème"

Il se rencontre en position isolée ou "noyée" dans les jeunes peuplements de recolonisation forestière.

L'arbre est de petite taille et développe plusieurs troncs obliques, râblés, de fort diamètre, qui bifurquent depuis une base massive proche du sol. L'étalement horizontal des branches est très important.

Ce type d'arbre correspond à la représentation idéalisée du Cèdre dans la population Libanaise. C'est l'image diffusée par le drapeau du pays.

L'emblème a dû pousser en situation isolée. La tendance naturelle de l'éco-type Barouk à développer des branches ramicormes [AL HALLANI, 1994] lui permet d'acquérir très rapidement une mauvaise conformation au sens sylvicole du terme (troncs multiples, branchaison importante). Cette "malformation" génétique lui a permis d'être épargné lors des exploitations intensives dont Barouk a fait l'objet.

L'arbre "chandelier"

Contrairement au type "emblème", il se rencontre exclusivement en bou-



Photo 5 : Arbre "emblème".

Photo C.C.

quet ou en peuplement serré; il est généralement de plus grande taille. On retrouve la base massive de l'arbre emblème bifurquant ensuite en plusieurs troncs secondaires. A ce niveau, on relève de nombreuses traces d'exploitation. Les troncs multiples sont verticaux, très rectilignes, allongés, pratiquement non branchus.

Les cicatrices apparentes de branches coupées, les diamètres différents des troncs multiples suggèrent une exploitation répétée de branches et troncs secondaires depuis le point de bifurcation. L'arbre aurait fait l'objet d'une sorte de "furetage", c'est-à-dire d'un prélèvement régulier et alternatif de ses branches.



Photo 6 : Peuplements de chandeliers.

Photo L.S.



Photo 7 : Ambiance forestière à l'intérieur d'un peuplement de cèdres.

Photo C.C.

L'arbre de "futaie"

Ce type d'arbre se rencontre en peuplement serré. Il est issu d'un bouquet de régénération dense et homogène. La forme se rapproche de celle de la flèche : tronc unique, plus ou moins

rectiligne, branchu sur une grande partie. La hauteur de l'arbre est importante, dépassant les 20 mètres. L'ambiance forestière perçue à l'intérieur de ces peuplements rappelle les futaies régulières classiques.

La cédraie est un patrimoine natio-

nal écologique et culturel. Sur le plan esthétique, la cédraie de Barouk est en partie une juxtaposition d'arbres monumentaux remarquables par leur âge, leur taille et leur forme. Cette valeur esthétique est issue des techniques d'exploitation forestière passées.

Les cèdres du Liban

HISTOIRE [d'après CHANEY & BASBOUS, 1978]

Le Liban est inclus dans le croissant fertile qui court de la Mésopotamie à l'Egypte. C'est là que sont nées les premières civilisations. La présence Phénicienne remonte à 3000 ans av. J.C. Le peuple de marchands - navigateurs a fondé les grandes villes côtières du pays (Batroûn - Byblos - Beyrouth - Saïda - Tyr). L'essentiel de son développement et de sa puissance économique repose sur l'exploitation forestière. Les Phéniciens sillonnaient les mers. Ils avaient besoin de bois pour construire leurs navires. Ils ont donc dévasté les cédraies, qui occupaient vraisemblablement tout le versant Ouest du Mont Liban.

Par ailleurs, le développement des relations phénicio-égyptiennes a permis aux Pharaons de couper des cèdres pour la construction de leurs palais et de leurs temples. Une grande quantité de bois a été exploitée.

Plus tard, (environ 1 500 av. J.C.) les Assyriens, puis les Romains utilisèrent beaucoup de cèdres en construction navale.

Durant le protectorat turc (1517 - 1918) l'exploitation massive des arbres s'est poursuivie.

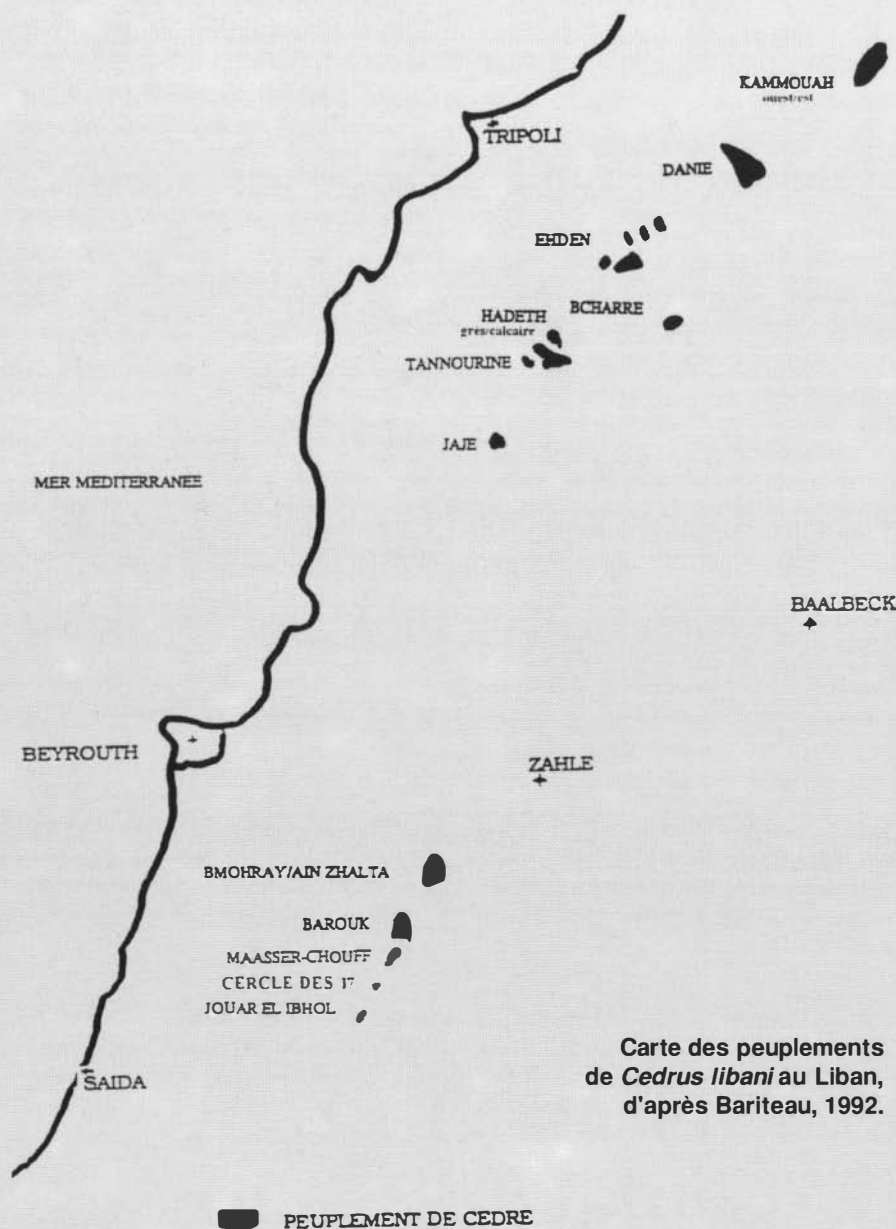
Enfin, les populations paysannes des derniers siècles, retranchées dans la montagne, contribuèrent aussi à réduire la cédraie à de rares îlots.

LOCALISATIONS

Les dernières générations de Cèdre couvrent une surface approximative de 2 700 ha. Ils sont répartis en 14 peuplements (voir carte ci-dessus) situés au-dessus de 1 400 m d'altitude.

Au Liban, le Cèdre ne se développe que sur les pentes où la remontée des brouillards dans l'après-midi des jours d'été amène une élévation brusque du degré hygrométrique. L'absence de ce phénomène sur le versant Est du Mont Liban explique l'absence de cédraies.

Cedrus libani atteint au Liban la limite Sud de son aire géographique de répartition. Il peuple plus au Nord la Syrie et la Turquie.



Carte des peuplements de *Cedrus libani* au Liban, d'après Bariteau, 1992.

CLASSEMENT EN SERIES

Compte tenu de la typologie architecturale des arbres et des données phytodynamiques, le peuplement de Barouk peut être divisé en deux séries.

La première regroupe les jeunes arbres avec lesquels il est possible d'obtenir une production de bois de qualité. La seconde rassemble les autres types, de valeur essentiellement esthétique. Ces deux séries sont complémentaires et nécessitent des interventions sylvicoles fondamentalement différentes.

Série esthétique

Les peuplements âgés de cette série regroupent les arbres emblèmes et les chandeliers. Répondant à des conditions de développement particulières (croissance libre en terrain dégagé pour l'emblème, intervention humaine pour le chandelier), ces arbres ne se perpétueront pas naturellement. Il convient donc de définir les interventions nécessaires à leur préservation et à leur renouvellement.

L'évolution spontanée de la forêt va dans le sens d'une fermeture qui débouche finalement sur des peuplements serrés et sans branches basses. Seules les trouées actuelles peuvent permettre à quelques arbres emblèmes de se former.

Les peuplements de la série esthétique qui couvrent de petites surfaces ne nécessitent aucune intervention, à l'exception d'entretiens sanitaires. Par contre, on tentera de rajeunir les peuplements les plus étendus en aména-

geant des trouées de régénération, par élimination des vieux sujets les moins vigoureux.

Par ailleurs, sur de petites surfaces, on pourra essayer de recréer par furetage des bouquets de chandeliers similaires aux peuplements actuels.

Le but est de préserver le patrimoine architectural que représentent ces arbres, et de perpétuer la technique d'exploitation qui les a façonnés au cours des siècles.

Précocement fermée à la population et aux chèvres, la forêt de Barouk est riche et étendue. Elle ne bénéficie pas de la même renommée que Bcharré, forêt prestigieuse et mondialement connue. Il n'est cependant pas exclu de l'ouvrir au public.

Série de production

Les travaux proposés concernent les jeunes peuplements à forte densité. Il faudra effectuer dépressages et éclaircies. Les surfaces traitées seront homogènes (âge identique), même si elles sont de petites dimensions.

La nature "mosaïque" de la forêt de Barouk n'a pas rendu possible une cartographie précise de la répartition spatiale des deux séries. Toutefois, on peut dire que la série esthétique concerne principalement la partie supérieure du massif, plus âgée, tandis que la série de production se concentre plutôt dans la partie inférieure.

ouvertes au bulldozer, suivie d'un sous-solage et d'un travail du sol au tracteur.

Cette dernière technique a été largement employée malgré son coût élevé pour les raisons principales suivantes:

- forte pente ($> 40\%$);
- rapidité d'exécution;
- excellente reprise des plants (90%);
- rétention de l'eau et contrôle du ruissellement et de l'érosion;
- facilité d'entretien.

La reprise de l'effort de reconstitution de la cédraie, interrompu en 1975, pourrait se traduire par un reboisement systématique de toute la surface potentielle. Or, une fermeture progressive par la dynamique naturelle et les travaux de reboisement conduirait à un paysage monotone, répétitif, avec atténuation des reliefs et perte des repères visuels (rochers, lignes de crêtes, axes de vallées...). Les espaces ouverts contribuent à mettre en valeur les arbres monumentaux isolés et les peuplements "îlots". (Cf. Schéma 6)

Il convient par conséquent de veiller à préserver ces espaces visuels "de respiration" où le regard peut s'arrêter sur des éléments paysagers facilement identifiables. Les espaces ouverts entretiennent la diversité du paysage.

Il est souhaitable de relier les espaces ouverts entre eux afin d'aboutir à une organisation "en réseau". Les connexions ainsi créées assurent des corridors de migration pour la faune et permettent d'accélérer le processus d'enrichissement faunistique de la forêt. (Cf. Schéma 7)

Le haut du versant de Barouk présente une géomorphologie assez complexe liée à l'évolution karstique des terrains calcaires : formation de dépressions de type dolines à fond plat, vallons transversaux et parallèles à la ligne de crête. Le fond de ces dépressions est généralement tapissé d'une couverture herbacée dense : verdoyante en saison de végétation, présentant une ambiance "champ de blé mûr" en saison sèche. Cette couverture donne un aspect plus humanisé à un environnement minéral sauvage.

D'autre part, ces espaces, par leur nature pédologique (sols argileux asphyxiants), sont peu favorables à la croissance des cèdres (dynamique très

REBOISEMENT ET PAYSAGE

Les travaux de reboisement ont débuté dans les années 50. A cette époque, les municipalités essayaient d'étendre au moindre coût la surface des cédraies par des techniques manuelles modestes et souvent décevantes.

A partir des années 60, les reboisements ont été pris en charge par

l'Administration forestière. Ils ont donné de meilleurs résultats. Les travaux ont cessé en 1975. Ils n'ont pas encore repris, faute de crédits. Durant ces 15 ans, le service forestier a reboisé 270 ha à Barouk en utilisant plusieurs techniques : réalisation de potets, balconnets, banquettes manuelles, confection de terrasses

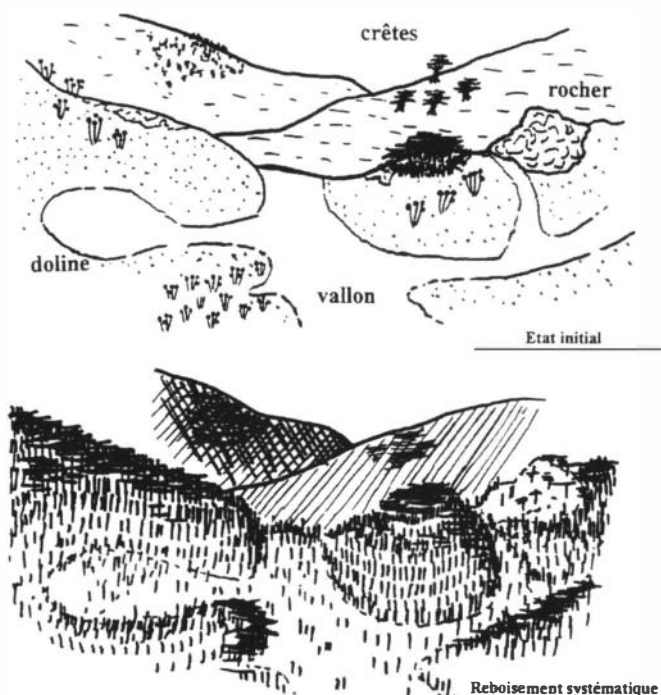


Schéma 6 (Laurent SEYTRE)

lente ou bloquée).

Ces zones sont donc toutes désignées pour être incorporées au réseau d'espaces ouverts.

En ce qui concerne plus spécifiquement les dolines, les terrasses concentriques construites autour du motif circulaire de la doline confèrent un caractère artificiel au site.

Les plantations installées jusqu'en limite du fond de la doline font disparaître l'opposition de relief entre les versants pentus et le fond plat, et estompent le caractère paysager attrayant de la doline. La plantation de Cèdre par bouquets semble la plus appropriée à ce type de site. (Cf. Schéma 8)

Durant les premières décennies suivant les travaux, les plantations en terrasse, parallèles et suivant les lignes de niveau, confèrent au paysage un aspect très artificiel qui contraste négativement avec l'aspect naturel des peuplements anciens aux contours irréguliers. L'impact visuel est encore accentué par la longueur importante des lignes.

Il est entendu que le motif géométrique disparaît un peu avec le temps. L'érosion estompe progressivement la structure des terrasses. La croissance des cèdres atténue l'alignement des arbres par étalement des houppiers. La régénération et la végétation d'accompagnement s'installent entre les lignes de plantation.

Le point noir principal réside dans l'existence d'une ligne supérieure horizontale qui, en désaccord avec la ligne de crête chahutée, offre un contraste dissonant. En outre, les plantations sont réparties sur plusieurs plans successifs sans homogénéisation d'altitude, ce qui induit des décrochements des limites supérieures renforçant le caractère artificiel du reboisement. (Cf. Schéma 9)

Pour les nouveaux projets de plantation en terrasses situés en zones très sensibles sur le plan paysager, c'est-à-dire facilement perceptibles par le public, on évitera de créer une lisière supérieure horizontale en recherchant un tracé oblique et plus irrégulier.

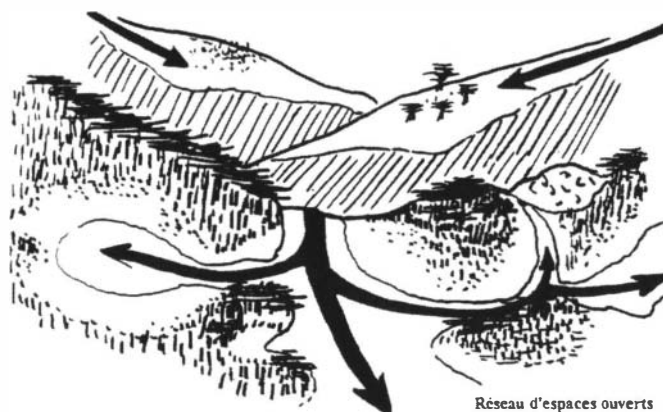


Schéma 7 (Laurent SEYTRE)

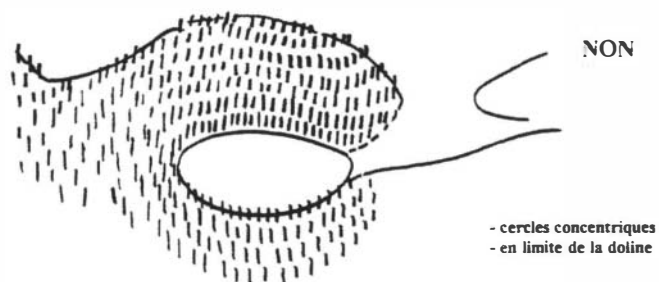


Schéma 8 (Laurent SEYTRE)

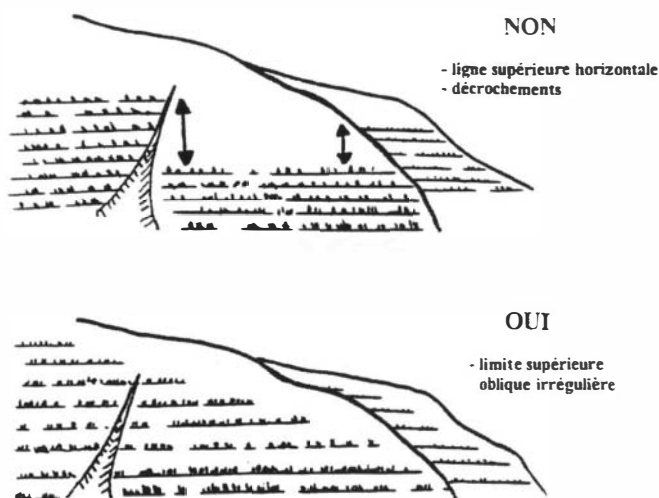


Schéma 9 (Laurent SEYTRE)

On conseillera également d'installer des feuillus en accompagnement. Ils protégeront les plants de Cèdre contre le vent et apporteront une diversité de la structure et de la couleur des peuplements.

On utilisera exclusivement les essences indigènes (*Quercus brantii*, *Sorbus torminalis*, *Acer tauricum*) dans un souci de conservation patrimoniale.

On évitera impérativement de planter des lignes de feuillus en alternance avec les lignes de cèdres. Cela aurait pour conséquence d'accentuer encore plus le caractère artificiel des alignements. On conseillera de planter les feuillus en plusieurs bouquets éparpillés à l'intérieur des lignes de cèdres.

Enfin, on essaiera autant que possible d'avoir recours à des techniques de reboisement s'intégrant mieux dans le paysage.

La méthode de préparation du sol dépend de la pente :

pente forte > 60 %

- * confection de banquettes mécaniques ou manuelles
- * sous-solage s'il est nécessaire de casser une dalle rocheuse
- * ouverture de potets manuels.

pente moyenne : de 30 à 60 %

- * ouverture de potets de 40 x 40 x 40 cm, à la main, à la pelle araignée

ou à l'explosif pour les sols les plus rocheux.

pente faible : < 30 %

- * sous-solage éventuel
- * ouverture de potets (à la main, à la tarière, à l'explosif, à la pelle araignée ou hydraulique).

Quelle que soit la technique de préparation du sol retenue, on pourra éviter un reboisement systématique des versants de Jabal Barouk. L'installation de bouquets de dissémination, d'un hectare environ donnera un aspect moins artificiel aux plantations. Trente à cinquante ans après leur installation, les premiers arbres fructifieront. Le processus de colonisation frontale permettra l'extension de la forêt. Peu à peu, les espaces ouverts se peupleront de feuillus et de régénération de Cèdre. On obtiendra relativement rapidement un peuplement irrégulier et diversifié, à l'image de la forêt spontanée.

mérite d'être montré, il est indispensable d'ouvrir la forêt au public. Une telle opération impose la mise en place d'une politique d'information et de surveillance stricte des visiteurs.

Agées de moins de 35 ans, les plantations de Barouk sont à même d'assurer une couverture continue de l'ensemble de la montagne. Elles nécessitent de programmer rapidement des éclaircies et une gestion sylvicole.

Dès que les moyens financiers et humains pourront être réunis, la campagne de reboisement reprendra. Quelques méthodes récentes d'élevage des plants en pépinières et de préparation du sol, dans le respect du paysage, pourront alors être employées.

La valeur symbolique et culturelle du Cèdre du Liban justifie pleinement l'effort considérable qui lui est consenti. Pourtant, il ne doit pas cacher le reste de la forêt. Les sapins de Cilicie, les cyprès, les chênes, les genévriers méritent des procédures de conservation.

La forêt libanaise, dans son ensemble, doit mobiliser les forestiers, les responsables politiques et administratifs, l'opinion publique et les pays partenaires du Liban tels que la France.

CONCLUSION

Totalement fermée depuis plusieurs années, la forêt de Barouk a pu, en l'absence de pâturage et de coupe, s'étendre naturellement et se densifier, grâce à une forte dynamique. Mais elle a également beaucoup vieilli.

Le peuplement spontané nécessite aujourd'hui un certain nombre d'interventions sylvicoles. Leur but est d'entretenir, de rajeunir et de mettre en valeur la forêt.

Une gestion intégrée doit rendre compatibles des objectifs de protection des sols contre l'érosion, de production, de récréation et de conservation patrimoniale.

Dans sa partie basse, à une altitude inférieure à 1600 m, le peuplement compte de jeunes cèdres très bien conformés. Moyennant une sylviculture appropriée, programmant régulièrement des éclaircies et des coupes d'amélioration, ils pourront fournir du bois de qualité.

La partie sommitale de la forêt, composée de vieux individus, a une valeur paysagère marquée. L'architecture des arbres en chandeliers est sans doute issue d'un furetage des souches. C'est vraisemblablement l'abandon

ultérieur de cette exploitation qui a permis à plusieurs fûts élancés de se développer à partir d'une base nouvelle.

A l'écart du peuplement actuel, des cèdres monumentaux sont issus des anciens peuplements. Leur forme très étalée rappelle l'emblème du drapeau libanais.

La gestion conservatoire de ce patrimoine implique le maintien à long terme de la plupart des arbres. Des trouées pourront toutefois être aménagées en éliminant les sujets les plus faibles, de façon à amorcer le processus de régénération du peuplement.

Par un procédé anthropique reprenant les techniques ancestrales d'exploitation, on peut également envisager de recréer quelques arbres chandeliers. Le but d'une telle opération est d'assurer la pérennité de l'image qu'ils véhiculent.

Par ailleurs, la gestion patrimoniale doit tenir compte de la végétation d'accompagnement. La valeur écologique et esthétique des peuplements mélangés conduit à privilégier les feuillus.

Enfin, parce qu'un patrimoine riche

Bibliographie

- ABI-SALEH B., 1978 - Etude phytosociologique, phytodynamique et écologique des peuplements sylvatiques du Liban, signification bioclimatique et essai de cartographie dynamique, Thèse de doctorat, Faculté des Sciences et Techniques St Jérôme, Université Aix-Marseille III, 185 p.
- AL HALLANI F., 1994 - Contribution à l'étude de la variabilité génétique de la forme chez le Cèdre, en particulier *Cedrus atlantica* et *Cedrus libani*, Rapport de stage Mastère en Sciences forestières, INRA/E.N.G.R.E.F., 39 p.
- BARITEAU M., 1992 - Assistance au reboisement, République du Liban, Rapport d'expertise FAO, programme TCP/LEB/2251 (T), FAO Rome, 28 p.
- BASBOUS M., de TARADE R., 1955 - Notes sur l'écologie du Cèdre du Liban (*Cedrus libani*), Publs.Univ. liban. Sect. Sci. nat., (1), 1-24.

- BASSIL M., 1994 - Influence de la provenance et de la prégermination de la graine et de la mycorhisation des plants sur la croissance du cèdre en pépinière, Rapport de stage Mastère en Sciences forestières, E.N.G.R.E.F., 50 p.
- BEALS E.W., 1965 - The remanent cedar forest of Lebanon, Journ. of Ecol., 53 (3), 679-694.
- BOUVAREL P., 1950 - Les principales espèces forestières du Liban, Rev. Forest. Franç., (6), 323-332.
- C.E.M.A.G.R.E.F., 1992 - Guide technique du forestier méditerranéen français, Techniques de reboisement, CEMA-GREF, Aix en Provence, Vol 7, 7 fiches.
- CHANEY W.R., BASBOUS M., 1978 - The cedars of Lebanon, Witness of history, Economic Botany, Vol.32, No 2, p118-123.
- CHOUCHANI B., KHOUZAMI M., QUEZEL P., 1975 - A propos de quelques groupements forestiers du Liban, Ecol. Mediterr., (1), 63-77.
- F.A.O., 1992 - Assistance au reboisement, Projet TCP/LEB/2251 (T), 5 p.
- FERNANDEZ R., 1993 - Rapport de mission au Liban, Programme de coopération technique FAO, TCP/LEB/2251, FAO Beyrouth, 31 p.
- I.D.F., 1974 - Le Cèdre dans la région Provence-Côte d'Azur, Bulletin de la Vulgarisation Forestière, N°74/6, 1-46.
- KHOUZAMI M., NAHAL I., 1983 - Les bioclimats du Cèdre du Liban (*Cedrus libani*) et leur particularités dans son aire naturelle, R.J. of Aleppo Univ. (5), 39-68.
- MOUTERDE P. S.J., 1966-1970 - Nouvelle flore du Liban et de la Syrie, 3 tomes texte, 3 tomes atlas, Editions de l'Imprimerie Catholique, Beyrouth.
- PINTA P., 1994 - Introduction au Liban, le pays des cèdres, Guides Olizane, Genève, 260 p.
- QUEZEL P., 1976 - Les forêts du pourtour méditerranéen, Note technique du MAB No 2, Les presses de l'Unesco, p.9 - 33.
- RAMEAU J.C., 1993 - Dynamique de la végétation, au niveau des paysages, au niveau des milieux forestiers, Support de cours E.N.G.R.E.F., 102 p.
- ZAHLAOUI M., 1993 - Assistance au reboisement, zone de Barouk, Rapport d'expertise, programme PCT/LEB/2251, FAO Beyrouth, 17 p.

Résumé

La forêt communale de Barouk ne bénéficie d'aucun programme de gestion. Elle est simplement protégée du pâturage caprin et des coupes illicites. L'élaboration d'un plan d'interventions repose sur une analyse préliminaire qui englobe essentiellement des aspects socio-économiques, phytodynamiques et paysagers.

L'extension de la forêt répond à une dynamique de proximité. Elle s'effectue à partir de semenciers isolés, clairsemés ou groupés en peuplements denses.

Sur le plan paysager, les espaces ouverts, dont l'intérêt esthétique et écologique est frappant doivent être conservés et gérés.

L'impact visuel des reboisements est fort. Leur intégration paysagère n'est pas excellente.

L'étude architecturale des cèdres de Barouk permet de distinguer trois types d'arbres: l'emblème, le chandelier et l'arbre de futaie. Tous trois ont poussé dans des conditions particulières et sont le résultat de pressions anthropiques plus ou moins fortes.

Cette typologie architecturale des arbres aide à caractériser les peuplements. Elle est le fondement de quelques propositions d'interventions sylvicoles et d'aménagement de la cédraie de Barouk.

Les principes d'une gestion intégrée regroupant des objectifs de production, de protection, de conservation patrimoniale et d'accueil du public sont développés.

En ce qui concerne les reboisements à venir, des techniques nouvelles de préparation du sol et d'élevage des plants en pépinière sont proposées.

Summary

There is at present no management programme for the municipally-owned forest at Barouk. Care of these woodlands consists only of protective measures against goats browsing and unauthorised felling. The establishment of an overall management programme entails a preliminary study dealing with the socio-economic, phytodynamic and landscape aspects of the forest.

The expansion of the forest is the result of seeding that occurs in limited areas near isolated or scattered trees or dense stands.

From the landscape point of view, the open spaces have a striking esthetic and ecological impact and must be retained and suitably managed. Afforestation, which has a major visual effect, is not very well integrated into the surrounding landscape.

A study of the basic form and appearance of the cedars at Barouk reveals 3 types of tree: the emblematic specimen, the candelabra and the standard timber type. Each of these 3 types has grown in specific conditions and all have been subject to varying degrees of pressure from human-kind.

This typological analysis of the "architecture" of cedars here is helpful in describing the stands and provides the basis for several suggestions for beneficial silvicultural and landscaping measures in the Barouk cedar forest.

Basic principles for integrated management are detailed, taking into account matters of production, protection, conservation of heritage as well as public access.

As to future plantations, new techniques are suggested for soil preparation and nursery practice with seedlings.

Riassunto

La foresta comunale di Baruk non beneficia di nessuno programma di gestione. E soltanto protetta dal pascolo caprino e dai tagli illeciti. L'elaborazione di un piano di interventi si fonda su un'analisi preliminare che include essenzialmente aspetti socioeconomici, fitodinamici e paesaggistici.

L'ampliamento della foresta risponde a una dinamica di vicinanza. Si svolge cominciando da semenzieri isolati, radi o raggruppati in popolamenti fitti.

Sul piano paesaggistico, gli spazi aperti, di cui l'interesse estetico e ecologico è notevole devono essere conservati e amministrati.

L'impatto visuale dei rimboschimenti è forte. La loro integrazione paesaggistica non è ottimo.

Lo studio architetturale dei cedri di Baruk permetti di distinguere tre tipi di alberi: l'emblema, il candeliere e l'albero di fustaia. Tutti e tre hanno cresciuto in condizioni particolari e sono il risultato di pressioni antropiche più o meno forti.

Questa tipologia architetturale degli alberi aiuta per caratterizzare i popolamenti. E il fondamento di alcune proposte di interventi silvicoli e di sistemazione del cedreto di Baruk.

I principi di una gestione integrata raggrupando obiettivi di produzione, di protezione, di conservazione patrimoniale e di accoglienza del pubblico sono sviluppati.

Per quanto riguarda i rimboschimenti a venire, sonon proposte tecniche nuove di preparazione del suolo e di allevamento dei piantoni in vivaio.