



Ecole Nationale du
Génie Rural, des
Eaux et des Forêts

15 avril 1998



Proposition d'aménagement durable de la forêt de Kobayat au Liban.



En partenariat avec :

l'Office National des Forêts (ONF)

le Conseil pour l'Environnement

les Pépinières Naudet

la Mairie de Nancy

l'Association des Ingénieurs du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (AIGREF)

International computer systems

SOMMAIRE

I. REMERCIEMENTS.....	3
II. GENERALITES.....	5
A. FACTEURS DE PRODUCTION	5
1. Données bioclimatiques.....	5
2. Données physiques.....	5
3. Données pédologiques.....	6
B. ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE.....	7
1. Occupation historique et population de Kobayat.....	7
2. Aspects fonciers.....	9
3. Agriculture.....	10
4. Elevage.....	11
5. Usages forestiers.....	13
III. ANALYSE.....	14
A. ZONE ETUDIEE (Carte n°1).....	15
B. METHODE.....	15
C. RESULTATS.....	28
1. Stations (Carte n°2).....	29
2. Peuplements de Pin brutia (Carte n°3).....	29
3. Taillis de chêne (Carte n° 5).....	32
4. Pâturage (Carte n°6).....	40
5. Terrasses (Carte n°7).....	40
6. Incendies (carte n°8).....	43
IV. PROPOSITIONS DE GESTION	45
A. ESPACES BOISES	45
1. Pin brutia (Carte n° 4).....	45
2. Taillis de Chêne.....	46
3. Reboisement.....	53
B. PASTORALISME.....	57
C. TERRASSES.....	57
1. Terrasses et paysage.....	57
2. Terrasses et incendies.....	57
3. Avenir des terrasses abandonnées.....	57
D. PROTECTION DES FORETS CONTRE LES INCENDIES.....	58
1. Considérations générales.....	58
2. L'existant.....	58
3. Propositions (Carte n° 9).....	59
4. Propositions générales.....	60
V. CARTES.....	63

I. REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier très chaleureusement nos amis libanais du CONSEIL POUR L'ENVIRONNEMENT de nous avoir donné l'occasion de découvrir le Liban. Nous ne sommes pas prêts d'oublier leur formidable accueil. Nous avons de plus beaucoup apprécié l'organisation du séjour à Kobayat et la disponibilité et la gentillesse des membres.

Un grand merci à l'OFFICE NATIONAL DES FORETS pour nous avoir associés à leur projet au Liban. Nous avons évidemment une pensée particulière pour M. DEREIX, coordinateur du projet sur place, qui nous a accueillis et aidés dans notre étude.

Nous remercions aussi nos professeurs, MM. FALCONNET ET GRANDJEAN, de nous avoir transmis leur savoir (ou tout du moins une partie) afin de mener à bien notre projet. Enfin, nous adressons nos remerciements à M. DANGUY DES DESERTS, directeur du centre de Nancy de l'ENGREF, pour son soutien dans la réalisation de notre projet.

Nous remercions bien évidemment nos partenaires financiers qui nous ont permis de nous envoler jusqu'au Liban :

L'ECOLE NATIONALE DU GENIE RURAL, DES EAUX ET DES FORETS

L'OFFICE NATIONAL DES FORETS

LES PEPINIERES NAUDET

LA MAIRIE DE NANCY

L'ASSOCIATION DES INGENIEURS DU GENIE RURAL, DES EAUX ET DES FORETS

INTERNATIONAL COMPUTER SYSTEMS

II. Généralités

A. Facteurs de production

1. Données bioclimatiques

A 560 m d'altitude, Kobayat se trouve sur le flanc ouest du Mont Liban, à 6 km de la frontière nord du pays et à 27 km de la mer. Les précipitations moyennes annuelles y sont de 930 mm (Réf. : Carte pluviométrique du Liban, 1971). On comprend alors bien la signification du mot Araméen 'Kobayat' qui signifie 'les puits' en référence à l'abondance de l'eau.

La saison sèche, selon Gaussen, couvre la période de mai à septembre avec moins de 5% des précipitations annuelles (Réf. : Etude de la diversité biologique du Liban, 1996). L'indice xérothermique non corrigé est donc de 150 jours. D'après la carte bioclimatique du Liban (Réf. : Contribution à l'étude climatique et phytogéographique du Liban, Thèse B. Chaouchani, 1972), Kobayat se situe dans une zone avec une température moyenne du mois le plus froid comprise entre 5 et 10°C et avec un indice xérothermique corrigé $100 < X < 150$.

A cette latitude, le gradient thermique théorique est de 0.6°C / 100m. La zone d'étude s'étalant de 600 à 1050m, il faut considérer une variation thermique de 3°C entre la partie la plus basse et la plus haute.

Deux étages bioclimatiques sont représentés sur la zone d'étude (Réf. : carte de végétation du Liban, 1978) :

- l'étage euméditerranéen avec la série méditerranéenne de *Quercus calliprinos* qui s'étend de 500 à 1000m d'altitude sur substrat calcaire.
- vers la partie supérieure commence l'étage supraméditerranéen avec, sur calcaire, la série normale de *Quercus calliprinos*, principalement en zone rupicole et exposition sud.

Les faciès à *Pinus brutia* qui ont tendance à se généraliser en particulier sur la partie basse s'expliquent par la grande plasticité écologique et le pouvoir d'expansion de cette essence. Il colonise ainsi les places vides laissées par les autres formations. Il est particulièrement favorisé par le défrichement, le feu et le pâturage intensif. Son optimum de croissance reste sur les sols marneux.

Le Pin pignon (*Pinus pinea*), bien qu'absent sur la zone d'étude, est une essence indigène au Liban et pourrait être envisagée dans le cadre d'un reboisement. Cette essence est localisée sur les sols gréseux mais il supporte bien les substrats calcaires. Les températures et la pluviométrie de la zone d'étude lui conviennent bien. Le facteur limitant réside principalement dans la durée de la période sèche (Le Pin pignon tolère $60 < X < 120$) (Réf. : Guide technique du forestier méditerranéen français, 1992). Il reste cependant envisageable à titre d'essai, mais sur les meilleures stations (basaltes ou sols profonds), à bonne réserve en eau.

2. Données physiques

Sur le domaine étudié, deux types de roche mère sont présents : un substrat principalement calcaire avec quelques incursions basaltiques. Il est intéressant de distinguer

deux types de calcaire : dur coralligène et sublithographique, plus tendre. Les autres facteurs physiques importants sont, d'une part, l'importance des affleurements (pourcentages d'affleurement de roche mère, pendages), d'autre part la pente.

3. Données pédologiques

Trois fosses ont été creusées : une sur calcaire dur, une autre sur calcaire tendre et une troisième sur substrat basaltique.

(i) Sur calcaire dur

Etude sous taillis de Chêne dans la parcelle 43, en légère pente : parcelle à forte présence d'éléments grossiers, en mosaïque. La fosse a été creusée dans une zone moins riche en cailloux, sous les chênes (g = éléments grossiers > 5 cm).

Profil :

OL : 1 cm			Humus de type mull
OF : 1 cm			
0-20 cm :	AL	g= 5 à 10%	-argile structurée -décarbonatation, réaction localisée à l'acide chlorhydrique -brunification par incorporation de MO, grâce à la couverture forestière.
20-50 cm :	A	g=20%	-décarbonatation : argiles anciennes d'altération du calcaire spathique coralligène. Rubéfaction -teneur en argile 40 %

Réserve en eau : 20 cm d'argile + 20 cm d'argile à 80% d'éléments fins + 20 cm (supposés) d'argile à 40% d'éléments fins

$$RU = 20 \cdot 1.8 + 0.8 \cdot 20 \cdot 1.75 + 0.4 \cdot 20 \cdot 1.75 = 78 \text{ mm}$$

Matière organique : la forêt a un rôle de protection et d'amélioration des sols grâce à l'incorporation de matière organique. Mais la forte teneur en argile empêche la percolation profonde de cette matière organique.

(ii) Sur calcaire tendre

Etude sous peuplement de pin, sur la parcelle 124. La fosse est creusée sous bosquet dense. On note la présence d'affleurements et d'éléments grossiers.

Profil :

OL : 2 cm			
OF : 1 cm			
0-40-50 cm :	L	g=10 à 15%	Humus de type mull calcique -décarbonatation jusqu'à 4 cm. pH=7. -teneur en argile : 15 % -brunification progressive jusqu'aux affleurements
40-50-55 cm :	CR		-prospectable par les racines
55-60 cm :	R		-calcaire tendre marneux

Réserve en eau : 1.8 mm par cm de sol

$$RU=1.8*50= 90 \text{ mm}$$

C'est l'un des meilleurs sols au regard de la réserve en eau. Le Pin brutia utilise cette réserve pendant la période hivernale et son activité physiologique est très ralentie en été lorsque la réserve en eau fait défaut. Autrement dit, la période de croissance du Pin brutia est hivernale et printanière.

(iii) Sur basalte

Etude sous bouquets de chênes, sur terrasse, en parcelle 66.

Profil :

OL : 1 cm

OF : 0 cm

0-50 cm : LS

50-90 cm : CR Basalte g=5%

-humus de type mull

-limons moyens sableux, bien structurés

-pH=6

-décarbonatation jusqu'à 10 cm

-morceaux de basalte friables,
prospectés par les racines

Réserve en eau :

$$RU=50*1.45+50*0.05*1.45=76 \text{ mm}$$

Les meilleures stations de la zone d'étude se trouvent sur basalte. Elles sont majoritairement cultivées en terrasses.

B. Analyse socio-économique

1. Occupation historique et population de Kobayat

(i) L'implantation humaine

Dans la région de Kobayat, elle remonte à plus de 2 000 ans av. JC. On y retrouve des monuments mégalithiques, des traces de l'époque cananéenne, des cimetières romains datant du VI^es, une église chrétienne du VII^es, etc.

(ii) Les chrétiens Maronites

Ils existent sous ce nom depuis le VII^es et Simon II, patriarche du XIII^es, était de Kobayat. De fait, c'est un village presque exclusivement chrétien depuis très longtemps. Il est aujourd'hui entouré de villages Sunnites et Chiites.

(iii) L'empire Ottoman

Il s'étendait sur le Liban au XIX^es et au début du XX^es, après la fin de l'occupation égyptienne (de 1830 à 1850). Cet empire était divisé en grandes régions administratives, essentiellement liées à la récolte de l'impôt sur la terre. La région de Kobayat relevait du « vilayet » de Damas. En 1912, Kobayat devenait une municipalité, la première de la région du Akkar.

(iv) L'émigration

Elle commence en 1860, après des révoltes et des massacres. Cette date marque aussi le début de l'intervention européenne au Liban, de la prise d'autonomie par les collectivités locales et de la fin des défrichements dans les campagnes.

La première guerre mondiale engendre une nouvelle émigration massive de la population (en particulier vers le Brésil) et le désagrègement de l'empire Ottoman.

(v) L'époque du mandat

Elle commence en 1920 (installation du protectorat français et anglais), époque de laquelle datent les frontières actuelles du Liban. C'est à cette époque que Kobayat est rattaché au Mont Liban. **L'indépendance** est véritablement acquise à la fin de la seconde guerre mondiale.

(vi) L'exode rural

Il commence aux environs de 1960, face à l'attraction de nouveaux emplois rémunérateurs, dans l'armée, le fonctionariat et les autres emplois offerts dans les centres urbains et sur la côte. L'armée est aujourd'hui l'une des principales sources d'emploi : elle compte 30 000 hommes sur une population totale de 3 millions d'habitants (dont 800 militaires sont de Kobayat).

(vii) Suite de l'émigration

L'émigration recommence pendant la guerre entre 1975 et 1992 vers le monde entier. Ainsi, la population de Kobayat comptait 20 000 personnes en hiver et 30 000 en été à la veille de la guerre (les citadins retournent dans leurs villages d'origine pendant les vacances et les week-end d'été). Aujourd'hui, elle compte 8 000 personnes en hiver et 15 à 20 000 en été. De fait, le village pourrait devenir essentiellement une zone de services, à l'intention de citadins qui sont parfois plus sensibles aux problèmes d'environnement.

(viii) Vie politique et sociale

La guerre a aussi engendré d'énormes démolitions matérielles et une désorganisation très importante de **la vie politique et sociale**. Ainsi, il n'y a pas eu d'élections municipales depuis 1973 et les nouvelles élections sont normalement prévues pour cet été 1998. En attendant, c'est officiellement le sous-préfet de région qui gère les affaires des communes. En pratique, il existe à Kobayat diverses associations qui s'occupent de l'organisation de certaines activités économiques et sociales :

◇ la coopérative agricole (actions de vulgarisation, de commercialisation, de services de machinisme agricole). Il faut payer 50 000 LL (33,5 \$US) pour y adhérer.

◇ le conseil de l'environnement (actions vis à vis de la protection des forêts, de la protection contre les incendies, de la pollution de l'eau et de l'air, de la gestion de déchets, de l'urbanisme sauvage, de la chasse, etc.)

◇ le conseil du développement (actions sociales, culturelles et sportives)

Ces trois associations ont de nombreux membres communs et se sont regroupés en un comité, chargé de coordonner les différents projets. Certaines reçoivent des subventions

régulières (du ministère de l'environnement pour le conseil de l'environnement, d'associations chrétiennes libanaises pour la coopérative agricole) et / ou des subventions extérieures ponctuelles pour des projets précis.

(ix) La religion chrétienne

Elle joue aussi un rôle important dans l'organisation socio-politique : les organisations non gouvernementales chrétiennes sont très présentes, le conseil de l'environnement a été créé par d'anciens scouts (présents depuis 1966 à Kobayat et qui pratiquent de nombreuses activités de sensibilisation à la nature et à l'environnement), les messes du dimanche sont un lieu important de vulgarisation des activités pour la population, etc.

2. Aspects fonciers

(i) Forêts

Les forêts au Liban ont un statut la plupart du temps **domanial** : elles appartiennent à l'état depuis l'époque de l'occupation par l'empire Ottoman et du rattachement à Damas. Mais dans la région du Mont Liban, certaines sont restées propriétés privées.

(ii) Les territoires communaux

Les municipalités ont depuis longtemps délimité entre elles des territoires, même s'ils sont composés en grande partie de domaines de l'état. Les habitants avaient des droits d'usage sur ces territoires, mais il n'y a jamais eu de véritable organisation collective des ces usages. Plus tard, la propriété de ces territoires communaux a été légalisée, mais ceux-ci n'ont jamais été cadastrés. Quant aux droits d'usage, ils n'ont jamais été vraiment légalement reconnus.

(iii) Les propriétés privées

Les paysans s'appropriaient traditionnellement les terres qu'ils défrichaient et cultivaient. Sous l'empire Ottoman, un droit d'usufruit a été officiellement reconnu à partir de 1856 : les familles recevaient ce droit, en l'échange d'une somme d'argent versée à la famille féodale responsable de la levée de l'impôt foncier. C'est ainsi que certaines grandes familles de Kobayat, qui avaient des relations privilégiées à ce niveau, sont devenues les plus grands « propriétaires » (de moins de 10 hectares). C'est un maire de quartier élu par les habitants, le « mortar », qui gère les éventuels problèmes concernant ce type de propriétés et les autres répartitions de terres seulement appropriées. Les agriculteurs non propriétaires peuvent aussi cultiver les terres d'autrui, en l'échange de la moitié de leurs récoltes pour le propriétaire (métayage).

(iv) Cadastre

Le cadastre a débuté en 1962 dans la région de Akkar et ne concerne que les propriétés privées. Il est géré par des fonctionnaires de l'état libanais.

En cas d'invasion par la forêt des terrasses abandonnées, seules les terrasses cadastrées restent propriétés privées, les autres reviennent au domaine de l'état.

(v) Impôt foncier

L'impôt foncier existait sous l'empire Ottoman et a continué d'être levé jusqu'en 1948. L'état l'a alors supprimé, afin d'encourager l'utilisation des terres agricoles.

3. Agriculture

(i) L'agriculture traditionnelle

Elle se pratiquait sur les terrasses par tous les habitants de Kobayat et leur a permis l'autosubsistance jusqu'en 1920 environ. Il n'y avait traditionnellement pas de marché de vente, les surplus étaient éventuellement vendus à la ferme.

(1) Cultures céréalières

Les cultures céréalières principales en rotation de 5-6 ans sont le blé (alimentation humaine), l'orge (alimentation animale), le maïs (alimentation humaine et animale) et les légumineuses, avec une année de jachère, pendant laquelle les bêtes viennent pâturer sur la terrasse (transfert direct de fertilité). Une partie de ces terrasses sont irriguées.

(2) Cultures légumières

Les cultures légumières d'été et d'hiver se font dans les terrasses et jardins proches de maisons, dont la plupart sont irrigués. Cette irrigation fait l'objet d'une organisation collective : les paysans élisent un « chewi » responsable de distribuer l'eau d'irrigation, contre paiement selon la quantité. Du fumier est épandu régulièrement sur ces surfaces cultivées (transfert indirect de fertilité).

(3) Vigne

La vigne est cultivée depuis longtemps, pour le vin et l'« arak » (apéritif local obtenu à partir d'eau de vie de raisin et d'anis). C'est une production importante et rémunératrice (1 litre de vin se vend 1 500 LL (1 \$US) et 1 litre d'arak se vend 12 500 LL (8 \$US)).

(4) Soie

La soie a été une culture commerciale essentielle dans la région (du XVIII^es à 1940). Les mûriers étaient plantés dans les terrasses, les cocons étaient revendus aux usines privées ou d'état. Le marché s'est effondré dans les années 1920-1930 (chute des importations françaises).

(5) Arbres fruitiers

Les arbres fruitiers sont traditionnellement cultivés au bord des terrasses pour l'autoconsommation : oliviers, noyers, etc.

(6) Apiculture

L'apiculture est aussi une activité rémunératrice pour les habitants de Kobayat, où l'on dénombre encore 800 ruches aujourd'hui. Elle connaît cependant des problèmes d'attaques par des insectes.

(ii) Le déclin de l'agriculture

Depuis les années 1950 et encore davantage depuis la fin de la guerre, l'agriculture de la région est en très fort déclin, pour diverses raisons :

◇ **l'exode rural** est très important, puisque beaucoup de gens ont préféré un emploi rémunéré en ville ou à l'étranger, à la vie d'agriculteurs au village ;

◇ **la vulgarisation agricole** n'est plus assurée par l'état ;

◇ **les coûts de production** dépassent les prix de vente des produits agricoles importés de la Syrie. Par exemple :

- la production de 150 kg de blé coûte 120 000 LL (80 \$US), tandis que 150 kg de blé de Syrie se vendent 70 000 LL (47 \$US)

- 1 kg de tomates coûte 500 LL (0,35 \$US) à produire à Kobayat, tandis qu'un kg de tomates venu de Syrie se vend 120 LL (0,08 \$US)

En effet, les agriculteurs libanais utilisent des intrants importés d'Europe très coûteux, tandis que le fumier manque depuis la forte diminution des troupeaux (voir paragraphe suivant). En revanche, l'existence de nombreuses terrasses abandonnées permet aux agriculteurs d'extensifier un peu leurs cultures, en se servant des terrasses voisines.

(iii) Les nouvelles tentatives

Quelques jeunes s'installent quand même actuellement comme agriculteurs à Kobayat, mais ce sont des gens peu exigeants en revenus et qui n'ont pas de famille.

◇ **Les arbres fruitiers** (pommiers, poiriers) ont souvent été plantés par des agriculteurs dans les années 1970, pour remplacer les mûriers arrachés. Les marchés se sont rapidement effondrés (offre très supérieure à la demande : 1 kg de pommes est acheté 300 LL à l'agriculteur (0,2 \$US) et il n'y a pas d'exportation) et de nombreux vergers sont actuellement abandonnés.

Aujourd'hui, on assiste au développement des plantations de pins pignon (un Pin pignon adulte produit environ 2 kg de pignes pures, qui se vendent chacun 20 \$US) et de noyers, à des fins commerciales. Depuis 5 ans, la coopérative agricole de Kobayat a incité les agriculteurs à planter des oliviers (15 000 arbres), dont la production se conserve facilement. Malheureusement, les prix ont déjà fortement baissé devant l'excès d'offre.

◇ **La commercialisation directe** est une pratique utilisée par certains agriculteurs afin d'économiser les pertes de revenus dues aux intermédiaires. La coopérative est en train de mettre en place un marché aux légumes pour l'an 2000, qui favorisera ces ventes directes.

◇ **La coopérative agricole** de Kobayat a d'autres actions pour le maintien de l'agriculture : travaux ruraux aux prix coûtants (chemins, canaux d'irrigation), service de machinisme agricole aux prix coûtants (2 tracteurs, 1 batteuse et 1 épandeur), vulgarisation agricole, etc.

4. Elevage

(i) Les troupeaux

Traditionnellement, toutes les familles de Kobayat avaient quelques vaches, un âne ou un mulet, des volailles et éventuellement quelques moutons. Il reste encore quelques familles qui possèdent quelques vaches.

Avant la guerre, **les troupeaux de chèvres** comptaient 4 000 têtes à Kobayat. A l'issue de la guerre, de nombreux éleveurs ont vendu des bêtes. Il n'y a même plus 2 000 têtes à Kobayat aujourd'hui et 5-6 bergers dont 3 sont de Kobayat (les autres louent des bergeries, en

échange du fumier de chèvres qu'ils laissent aux propriétaires). Tous ces bergers sont dans le quartier de Qatlabé, plus en altitude où il reste des pâturages et des taillis de chênes.

Cet élevage permet la fabrication d'un peu de beurre, de fromage (30 kg par an pour 200 chèvres) qui peut être commercialisé à environ 6 000 LL / kg (4 \$US). Mais l'objectif principal est la commercialisation de la viande : 1 bête de 50 kg se vend 125 000 LL (83 \$US) et un berger qui a 200 chèvres en vend environ 30-35 par an.

(ii) Le pâturage

Traditionnellement, les vaches et les moutons pâturaient près des maisons.

Les chèvres pâturaient dans les taillis de chênes (assez peu dans les pins dont elles ne consomment que les jeunes pousses), sur les chaumes après les récoltes de céréales et dans les terrasses en jachère (transfert de fertilité depuis les taillis) et les bergers pratiquaient la transhumance en altitude l'été (où ils n'ont que des enclos et pas de bergerie).

Aujourd'hui, les troupeaux sont peu nombreux à Kobayat (entre 300 et 500 bêtes) et la transhumance ne se pratique plus beaucoup.

En revanche, les chèvres profitent des pâturages des nombreuses terrasses abandonnées. Elles pâturent aussi dans les taillis de chênes, mais il semble que la race locale préfère profiter des deux types de pâtures dans une même journée : le taillis le matin et les terrasses l'après-midi (transfert de fertilité à l'échelle de la journée).

Le fumier de chèvres se raréfie et se vend à bon prix : 5000 à 7000 LL/sac de 50 kg (3,3 à 4,7 \$ US).

Dans les taillis de chênes, les chèvres se déplacent le long de parcours relativement constants et habituels, où les bergers rabattent des branches et des tiges hautes de chêne, pour favoriser le taillis de petite taille et donner du fourrage aux chèvres (sur place ou à ramener à la bergerie) et coupent les tiges de pins qui ne sont pas appétentes pour les bêtes.

Les limites des zones de parcours entre bergers ne font pas l'objet de délimitations précises et d'arrangements explicites, mais elles sont quand même bien distinctes près des bergeries (zones d'appropriation par les bergers) et les troupeaux ne se mélangent que dans les taillis domaniaux non appropriés et en accès libre (plus hauts en altitude ou plus éloignés des bergeries). Il n'y a d'ailleurs que dans ces taillis que les bergers étrangers à Kobayat peuvent faire pâture leurs bêtes.

Il existe cependant quelques accords ponctuels entre des bergers voisins, notamment pour séparer les mères des petits au moment du sevrage et pendant le reste de la période de lactation (pour favoriser la traite).

Jusqu'en 1973, il fallait payer un impôt de 1,5 LL / chèvre / an pour faire pâture dans les terres de l'état. Cet impôt a disparu avec la guerre.

Il a existé un « projet vert » avant la guerre, pour lequel le gouvernement a mis en défens des zones de forêt vis à vis des chèvres. Les bergers devaient respecter ces interdictions. De même, ils respectent les zones de plantations effectuées collectivement par les habitants de Kobayat. Ils pratiquent d'ailleurs eux-mêmes des mises en défens ponctuelles, pour protéger quelques zones de « leurs taillis » au moment du bourgeonnement.

5. Usages forestiers

(i) Produits forestiers

◇ **Le pâturage** dans les taillis de chênes (voir paragraphe précédent). Il semble que l'écobuage ne soit pas pratiqué dans la région et il est d'ailleurs normalement interdit de laisser pâturer les chèvres en zone incendiée (pour éviter les abus).

◇ **Les herbes aromatiques** sont couramment récoltées en forêt par la population.

◇ **Le bois de chauffage** fait l'objet de récoltes en forêts de pins et de chênes (assez peu parmi les arbres des terrasses). C'est un produit qui peut se vendre au prix de 150 000 LL (100 \$US) / charge de tracteur (soit environ 2 tonnes, ce qui donne un prix approximatif de 56 \$US / stère). Cependant ce marché n'est pas très dynamique puisque d'autres énergies nouvelles coûtent moins cher aujourd'hui et que la plupart des foyers sont équipés pour les utiliser.

◇ **Le charbon de bois** était auparavant fabriqué par des charbonniers à partir de brins de chênes de 2 à 10 cm de diamètre, empilés de façon ordonnée en meules ensuite recouvertes de terre. L'interdiction pesant sur cette activité incitait les habitants à couper des brins de taillis de façon éparse (et éloignée du centre de Kobayat et des fonctionnaires forestiers) et à faire discrètement leurs charbonnières en fond de vallée. C'est un produit qui se commercialise bien, au prix de 500 à 1 000 LL/kg (0,3 à 0,7 \$US). Il n'y a pourtant plus de charbonniers à Kobayat depuis 30 à 50 ans et les achats de charbon se font auprès des populations des montagnes environnantes.

◇ **La résine de pin** était utilisée couramment pour fabriquer du goudron, vendu ensuite aux bédouins de la plaine pour soigner la gale des chameaux. Cette production semble pouvoir se faire à partir de branches de pins, ou à partir des troncs ébranchés 6 mois au préalable. Il faut ensuite cuire ces bois dans une grande marmite, pour finalement récolter le goudron. Cette activité a été très rémunératrice pour au moins 50% des habitants de Kobayat entre 1850 et 1950 (les produits vétérinaires ont ensuite pris le relais de ce marché).

◇ **L'artisanat local** utilise les bois de Genévrier (*Juniperus excelsior*) pour la construction (charpentes horizontales des toitures ensuite recouvertes de terre), les planches de Pin pour la culture des vers à soie, les brins de Chêne pour la confection des manches d'outils agricoles, etc.

◇ **Des exploitations industrielles** des bois de la région ont eu lieu par le passé : par la Syrie avant 1940 en ce qui concerne les grands et gros pins, par la France à l'époque du mandat pour faire les traverses du chemin de fer allant de la Palestine à la Syrie (en pins et cèdres).

(ii) Organisation des usages et de la gestion forestière

Traditionnellement, il n'y avait pas d'organisation collective des usages des produits forestiers.

La loi interdisant la récolte de bois en forêt date de 1920, mais n'a jamais été vraiment appliquée. En revanche, la nouvelle loi de 1996 interdit plus strictement toute coupe de bois

en forêt (domaniale et privée) et en zone de forêt incendiée (le but étant d'éviter les abus). Pour couper du bois, il faut obtenir une autorisation préfectorale.

Il y avait avant la guerre **des gardes champêtres**, choisis et payés par les villageois. Ils avaient entre autres le droit, donné par le sous préfet de région, de dresser des procès-verbaux en cas de coupe ou de pâturage abusif.

Il y avait aussi **des gardes forestiers fonctionnaires**. Il y en a de nouveau 18 depuis 1993 dans la région de Kobayat (dont la plupart sont de Kobayat), qui ont été nommés par des députés, qui n'ont pas de qualification particulière, mais qui suivent quelques stages de formation organisés par l'état libanais. Ils sont payés modestement 250 000 LL / mois (167 \$US), ce qui ne leur permet pas de vivre avec leur famille sans pratiquer une autre activité rémunératrice.

Ils n'avaient pas de moyen de locomotion pour pratiquer leur métier, ni d'uniformes pour se faire reconnaître et respecter, ce que leur a fourni le conseil de l'environnement de Kobayat (ce qui a par ailleurs permis d'améliorer les relations entre ces deux groupes). Ils effectuent ainsi chacun 1 à 2 tournées par semaine de surveillance en forêt, par équipes de deux. Ils rencontrent en moyenne 1 à 3 infractions par jour de tournée, sur les forêts de la région de Kobayat. Les membres du conseil de l'environnement surveillent aussi les coupes illicites de bois et les signalent aux autorités compétentes.

Ils sont chargés de dresser des P.V. selon l'essence et les quantités de bois récolté, qu'ils transmettent au ministère de l'agriculture. De ces P.V. peuvent résulter des amendes (1 000 000 LL / tonne de bois de cèdre ou de pin, soit 667 \$US), voire même des peines de prison. Ils ont aussi essayé ensuite de faire des barrages routiers pour contrôler d'éventuels transports illicites de bois, mais l'armée syrienne leur a interdit cette pratique.

Dans l'avenir, une telle loi, assortie d'un service forestier encore faible et de l'absence de municipalité, ne peut permettre, sans changements organisationnels importants, la mise en place d'une gestion durable des espaces boisés.

Si les associations locales et les populations volontaires peuvent jouer un rôle dans la formation d'un nouveau système de gestion (les scouts et les habitants de Kobayat ont déjà plusieurs fois participé à des initiatives forestières), les services publics compétents doivent aussi y contribuer, qu'ils soient nationaux ou municipaux (en cas de délégation des pouvoirs sur les forêts domaniales, ce que souhaitent de nombreux acteurs locaux). A eux leur revient le devoir d'assurer le respect et la pérennité de ces nouveaux modes de gestion et de contrôler les éventuels abus des divers utilisateurs. L'état libanais a déjà commencé un tel processus, en recrutant 180 gardes forestiers qui seront bientôt formés, en travaillant en coopération avec le « projet d'assistance à la protection de la couverture végétale du Liban » (CEE) et avec le « projet de défense des forêts du Liban contre les incendies » (ONF français).

III. Analyse

A. Zone étudiée (Carte n°1)

Le périmètre retenu couvre une surface de 365 ha. Des limites naturelles ont été choisies dans la mesure du possible (crêtes, talwegs). Ce périmètre est représentatif de la forêt de Kobayat en terme de peuplement, de stations et d'actions humaines. Les propositions de gestion retenues pourront ainsi s'extrapoler sur les parties hors périmètre d'étude.

B. Méthode

La première phase de l'étude consiste à connaître le mieux possible l'espace sur lequel on travail (sol, peuplements, accès, vue, etc.). Pour cela, nous avons découpé cet espace en grandes puis en petites zones, que nous avons décrites chacune séparément.

Les grandes divisions du territoire que nous avons choisies sont des sous-bassins versants. C'est en effet un premier niveau d'unités de gestion qui se présente *a priori*.

Dans ces sous-bassins, les divisions suivantes sont soit des divisions par paquets homogènes au plan de l'occupation du sol, avec une ou plusieurs mesures par zone selon la taille de ceux-ci, soit des quadrillages systématiques avec une mesure par maille. Nous avons réalisé un zonage chaque fois qu'il nous a été possible d'avoir une vision sur le sous-bassin versant et de déterminer de loin les limites exactes des zones homogènes que nous repérons. Quand cela ne nous était pas possible, nous avons été obligés de réaliser un échantillonnage systématique.

La méthodologie est la suivante.

Une fois les zones déterminées, nous sommes passés à la phase de description de chaque zone. Une description exhaustive étant impossible, il a fallu faire des choix de descripteurs. Ces choix sont en partie guidés par des objectifs d'aménagement, des priorités qu'on se fixe, un souci d'efficacité et surtout à partir de premiers éléments obtenus après avoir parcouru l'ensemble des peuplements.

Nous avons donc réalisé une clé de description. Cette clé comporte diverses composantes : le milieu (i), le peuplement à Pin Brutia (ii) ou le taillis de chêne (iii) (s'il y en a) et le pâturage (iv).

Afin de faciliter l'exploitation des données, l'idée est d'obtenir une description codée mais simple d'une zone. Cette description sera sous la forme de lettres suivies de chiffres (ex : TA5G3....). La lettre correspond au facteur mesuré (A pour « affleurement », par exemple) et le chiffre à la valeur de ce facteur (5 pour 50 %). Nous allons donc exposer maintenant le détail de cette clé de description.

(i) Composante « milieu »

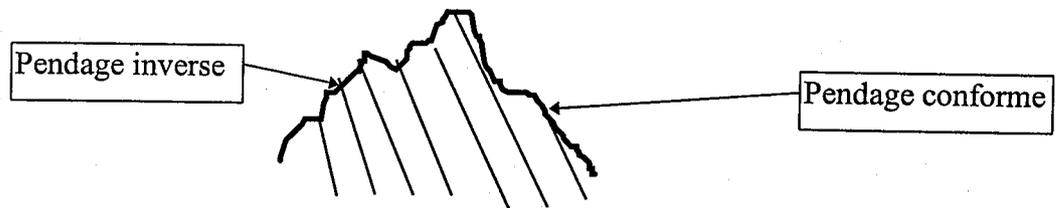
Cette composante regroupe toutes les données que nous avons relevées concernant le milieu. Elles sont notées T_{xyz} ...

(1) Roche mère

A priori, trois roches mères se rencontrent sur le territoire que nous avons étudié : du basalte, noté β , du calcaire sublithographique, noté (C_1) et du calcaire dur noté (C_2).

(2) Pendage

Le pendage correspond à la pente des couches géologiques par rapport à la pente du terrain. On peut rencontrer diverses configurations, regroupées en deux principales : soit les couches géologiques sont globalement dans le sens de la pente du terrain et on parle de pendage conforme, soit elles sont plus perpendiculaires et on parle de pendage inverse. Le dessin suivant montre les deux situations.



Cette notion est importante en ce qui concerne la facilité de pénétration des racines qui est plus aisée en pendage inverse.

Dans la pratique, s'il y a beaucoup de terre ou si on est en situation intermédiaire, il n'est pas évident de déterminer le pendage sur place. C'est pourquoi nous avons décidé de ne relever que la présence de dalles (ce qui correspond plus à un pendage conforme), notée D.

(3) Affleurements (A) - éléments grossiers (G)

D'une manière générale, un milieu est plus favorable s'il y a moins d'affleurements de roche mère ou d'éléments grossiers dans le sol. Les éléments grossiers sont les pierres et rochers qui ne constituent pas la roche mère. Pour les affleurements comme pour les éléments grossiers, on repère la surface au sol occupée par ces éléments

Le résultat est noté sous la forme (AxGy), où (x) correspond au chiffre des dizaines du pourcentage de surface totale couvert par les affleurements et (y) celui des dizaines du pourcentage de surface totale couvert par les éléments grossiers. Ainsi, A3G2 correspond à 30 % d'affleurements, 20 % d'éléments grossiers et donc 50% de terre en surface.

(4) Terrasses

Si la zone étudiée est une terrasse ou une ancienne terrasse, cela est aussi noté. L'état de cette terrasse est important par rapport à une éventuelle dynamique de recolonisation par des espèces ligneuses. Ainsi, on notera si la terrasse est cultivée (notée TC), ou si elle est enherbée (noté TH), ou si elle commence à être envahie par des ligneux (noté TLx, où x correspond au chiffre des dizaines du pourcentage de surface totale de la terrasse couvert par les ligneux).

En plus dans tous ces cas, si les murets de pierre sont endommagés sur plus de deux mètres de longueur, cela signifie un manque d'entretien et donc sûrement un abandon. Cela est noté par la lettre (d).

(5) Incendie

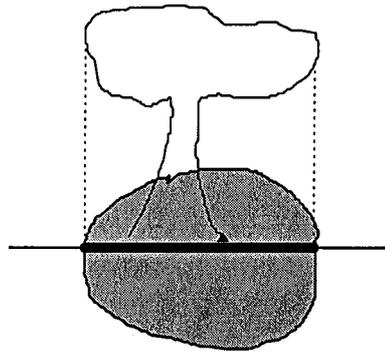
Les surfaces où l'on repère des traces d'incendie récentes ou anciennes doivent être notées (souches carbonisées, tronc noircis, etc.), afin de faire une carte des zones incendiées (passées et actuelles). On note la présence de telles traces (I).

Si des arbres morts dans les strates moyennes ou dominantes sont encore présents, alors on note cela m.

(ii) Composante « Pins brutia »

(1) Recouvrement (R1) ; (R2 - R3)

La première entrée correspond au recouvrement du peuplement. Cette notion correspond à la projection orthogonale du houppier des pins. Ce recouvrement s'exprime en pourcentage. Il s'agit du pourcentage de surface du sol occupé par la projection des houppiers, comme le montre la figure suivante.



Dans l'absolu, comme il y a parfois plusieurs strates de pins, cette valeur pourrait être supérieure à 100 %. Dans la pratique ce n'est pas le cas du fait de la concurrence entre les strates.

Ce qui nous a semblé important, c'est de distinguer les peuplements à très faible recouvrement, donc à faible matériel sur pied de pin, des peuplements à plus fort recouvrement et des peuplements à très fort recouvrement.

C'est pourquoi, le résultat est noté R1, pour un recouvrement de 0 à 10 %, R2 pour un recouvrement de 10 à 50 % et R3 pour un recouvrement de plus de 50 %.

La suite de la clé dépend du recouvrement que l'on a constaté.

(2) Cas où l'on a R1

Dans ce cas, il y a peu de pins sur la surface. Il importe donc de se préoccuper de la couverture ou non du sol et de l'état de la régénération.

(a) Strate basse (B)

On s'intéresse ici au recouvrement du sol. Divers points sont importants. La couverture en pourcentage du sol par les strates basses (inférieures à 1,5 ou 2 mètres de hauteur). Cela permet donc d'estimer la quantité de végétation au sol (et donc le risque d'érosion et l'accessibilité du sol pour les semences de régénération, ainsi que le risque d'incendie).

On note donc Bx, où (x) est le chiffre des dizaines du pourcentage de surface du sol occupé par les strates basses. B8 correspond à un sol recouvert à 80 %.

◇ Chênes (Q)

Cette strate basse peut contenir des chênes, que l'on note alors Qy, où (y) représente le chiffre des dizaines du pourcentage de surface du sol occupé par le chêne.

◇ Graminées, thym, ... (T)

Une des caractéristiques importantes de la strate basse est son comportement face à l'incendie. Il y a des espèces à forte inflammabilité, c'est à dire qui s'enflamment facilement mais ne brûlent pas forcément longtemps (comme des mèches) et des espèces à forte combustibilité, c'est-à-dire qui ne s'enflamment pas forcément facilement mais brûlent plus longtemps.

Nous avons donc noté les proportions d'espèces très inflammables (graminées, thym, cystes, etc.) en pourcentage de surface au sol. Le reste de la strate basse constituant les espèces à plus forte combustibilité. Ces proportions sont notées Tz, où (z) représente le chiffre des dizaines du pourcentage de surface du sol occupé par les espèces inflammables.

(b) Régénération (G)

Nous avons noté l'effectif des tiges de régénération de Pin brutia de plus de 50 cm de hauteur (que l'on peut considérer comme « régénération acquise », c'est à dire sortie d'affaire, en sachant qu'il y a beaucoup d'autre régénération de hauteur inférieure). On le note Gx, où (x) est le nombre de tige de plus de 50 cm sur un cercle de rayon de 10 mètres.

(3) Cas où l'on a R2 ou R3

Dans ce cas une description plus fine du peuplement est réalisée, en s'intéressant à la composition des diverses strates.

(a) Pin

On note ici le pourcentage de surface recouverte par les arbres des strates 0-3 m et 3-6 m, ainsi que l'effectif des arbres de plus de 27.5 cm de diamètre dans un rayon de 15 m (ce qui correspond à la surface terrière des arbres des classes 30 cm et plus)

Ceci est noté S1x, où x représente le chiffre des dizaines du pourcentage de surface du sol recouvert par les pins de 0 à 3 m, S2y, pour les strates de 3 à 6 m et S3z, où z est l'effectif décrit ci-dessus (donc la surface terrière des gros).

(b) Chênes

Sur le même principe, la composition des strates en chênes est aussi relevée. On la note Q1x, Q2y, Q3z, où les x, y, z sont définis comme pour le pin

(4) Qualité (Q)

Un indice de qualité général est noté. Il est très simple : s'il y a des arbres ayant un tronc sans branches sur 2 à 3 m de hauteur et à peu près droit, on note alors q.

(5) Etat sanitaire (s)

Si des bourses de chenilles processionnaires sont présentes sur plus de 50 % des arbres de la placette, alors on note s (quelque soit le nombre de bourses par arbre).

(6) Prélèvements (p) et (pe)

S'il y a des souches d'arbres coupés de plus de 25 cm de diamètre, attestant d'un prélèvement, on note (p).

S'il y a prélèvement de branches sur les arbres (élagage), on note pe.

(iii) Composante « taillis de chênes calliprinos »

(1) Recouvrement (R1, R2, R3)

Là encore, afin de déterminer la richesse, nous avons relevé le recouvrement des chênes, c'est-à-dire, la surface au sol de la projection des houppiers.

Pour un recouvrement de 0 à 30 % de la surface au sol, on note (R1), de 30 à 60 %, on note (R2) et pour plus de 60 %, (R3).

(2) Composition (I) ; (F)

Si l'on repère sur la surface de la placette des *Quercus infectoria*, on note alors (I) et si l'on repère des fruitiers, on note (F). Ces renseignements sont pris afin de déterminer éventuellement par la suite une corrélation avec la richesse du milieu.

(3) Hauteur (H1, H2, H3)

la hauteur moyenne du peuplement est relevée. De 0 à 2 m on note (H1), de 2 à 4 m on note (H2), plus de 4 m, (H3).

(4) Diamètres moyens des tiges de l'étage dominant (D1, D2, D3, D4)

Dans une dizaine de cépées de l'étage dominant, on note le diamètre moyen des tiges, à 1m30 si possible.

De 0 à 3 cm, on note (D1), de 3 à 9 cm, (D2), de 9 à 20, (D3) et plus de 20 cm, (D4).

L'hétérogénéité des diamètres est aussi relevée. Si celle-ci est forte (présence de D1, D2, D3 sur les cépées), on note alors (h).

(5) Effectif par cépée (E)

Le nombre moyen de tiges dans une dizaines de cépées de l'étage dominant est noté sous la forme Ex, où x est ce nombre.

(iv) Composante « pâturage »

Deux données concernant le pâturage sont aussi relevées.

(1) Abrouissement (A1, A2)

Si un abrouissement localisé est constaté (notamment au bord des chemins), on note A1, si un abrouissement généralisé existe, on note A2 et s'il n'y en a pas, on ne note rien.

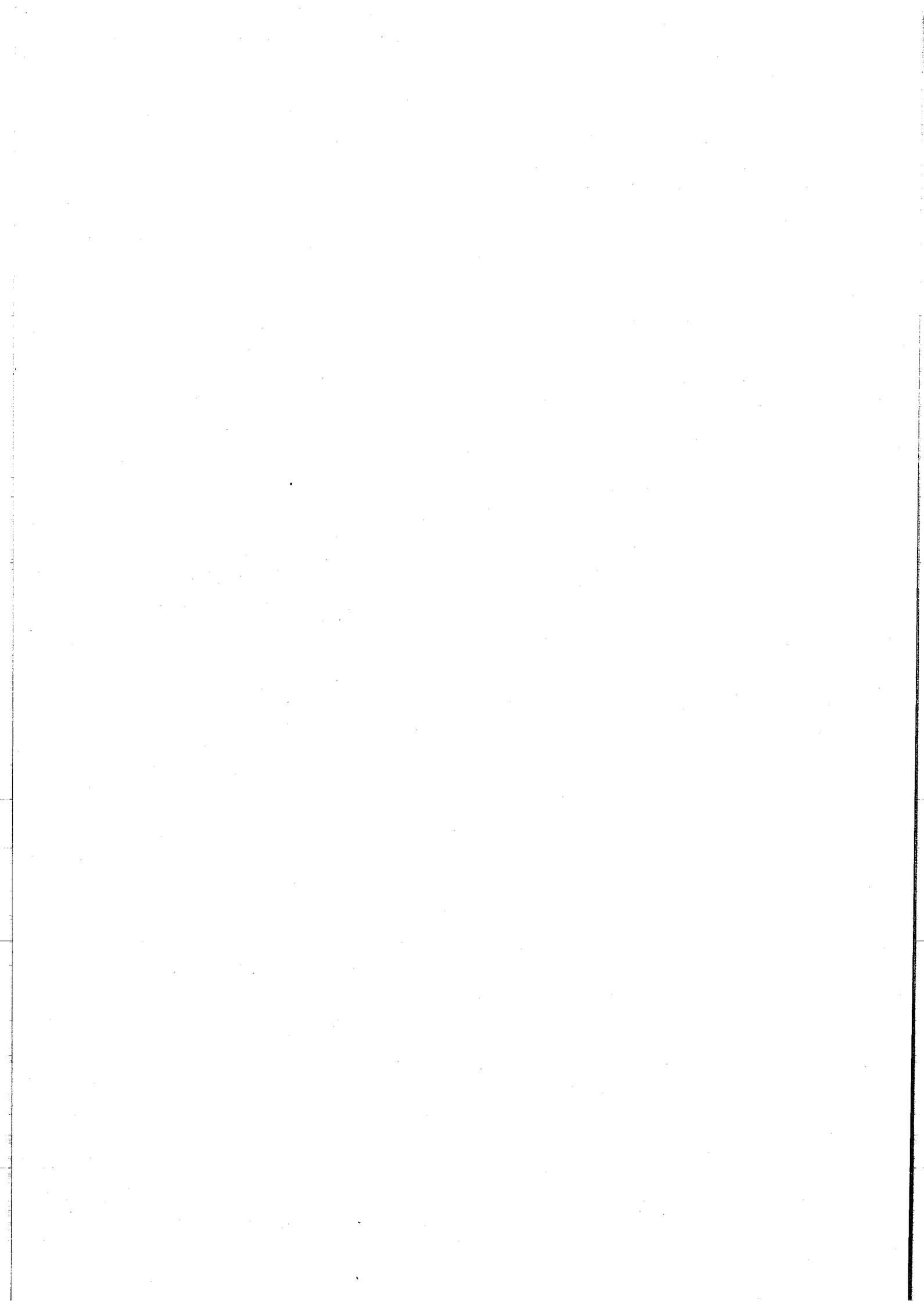
(2) Action du berger (B1, B2)

De même, si l'on observe une action du berger (par une coupe de branches pour les mettre à disposition des chèvres), on le note aussi. B1 pour des actions localisées, B2 pour des actions généralisées.

(v) Notes

Enfin, tous les renseignements un peu exceptionnels sont notés. Il s'agit des pistes carrossables, des points de vue et des éléments remarquables (monument, gros arbre, décharge, etc.).

**DESCRIPTION DU CONTENU DES ZONES (1 à 172)
MATERIALISEES SUR LA CARTE N° 1**



Pin brutia

n° de zone voir carte n°1	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102							
Roche mère (B, C1, C2)	C2	C2	C2																																		
Pendage (D)																																					
Affleurement (A %)	10	20			60	80	60	20	30	20	30	20	30	20	10	10	10				10	10	10														
Eléments grossiers (G %)	20	10	10		20	10		30	30	20	20	10	20	20	10	10	10				10	60	10		10	10	10	10	10								
Terrasses (C, H, L%, d)			Hd	C					Hd				L		L500d																						
Incidences (I, m)							Im																														
Recouvrement (R1, R2, R3)	3	3			3	3	1	3		3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	1					3	1	2	3	3	2						
R1 : Recouvrement strate basse B (%)							40													80						20											
chêne																				20						10											
Graminées T (%)							40													40						10											
Régénération G																				15																	
R2, R3 : TABLEAU																																					
Pin S1 (%)	10	30			20	20		30		30	30	10	10	10	10	30	30	100	90					50													
S2 (%)	30	30			40	30		20		20	30	20	20	20	20	20																					
S3 (n)	13	3			3	6		5		4	2	13	13	12	11	11	9							2	10												
Chêne S1 (%)	30	30			40	40		20		30	40	30	40	20	20	20	20							20	60												
S2 (%)												5	10		10										10												
S3 (%)																																					
Qualité (sans branches)	q				q							q	q	q		q									q												
Chemilles (50 %)	s																																				
Prélèvements	p																																				
Prélèvements - branches	PE																																				
Recouvrement (R1 R2 R3)	PE	PE			PE	PE		PE		PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE								PE												
Composition (I, F)																																					
Hauteur (H1, H2, H3)																																					
Diamètre (D1, D2, D3, D4 + h)																																					
Effectif / Cépée (E)																																					
Abroussement (A1, A2)	2	2	2		2	2	2			2	2				2	2	2	1	2			2	1			2	2										
Action berger (B1, B2)										2		2	2		2	2	1	1																			
Remarques en page (*)										*			*													*											

Pin brutia

142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158
C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
	D	D					D	D	D		D			D	D	D
	30	20				10	40	40	40		10	10	10	20	30	30
	10	10	20	20		10	30	30	30		10	40	10	20	40	10
				L80d												
I	Is1	Is3	I	I	I	Is2s3	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
3	1	2	1	3	3	1	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
	40		10			90	60		30		70	70			60	70
	10					30	20		10		30	20			20	40
	20					50	10		20		30	40			30	20
	25		1			6	1		3		4	157	20			
20		10		70	10								70			30
30		30		40	20			20		30					30	
6		3			11			3		8			14		4	
20		10			20			20		50					20	
q					q					q			q	q		
P	P	P			P			P		P	P		P	P	P	P
					PE								PE			
1	2	2	2			2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2
*				*											*	*

taillis

n° de zone voir carte n°1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
Roche mère (β, Cl, C2)	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2		
Pendage (D)																																					
Affleurement (A %)	30	10	10	10	20	20				30	10	40	20	30	10	20	10	30		50	10	20	30	50	20	30	50	70	10								
Éléments grossiers (G %)	30	30	10	20	20	20	10	10	20	20	20	20	20	20	30	40	10	20	20	30	20	50	20	20	50	50	20	10	50	10	20	30	70	90			
Terrasses (C, H, L%, d)						L20d	Hd	C							L20d				C								L10							L10d			
Incendies (l, m)																																					
Recouvrement (R1, R2, R3)																																					
R1 : Recouvrement strate basse B (%)																																					
chêne																																					
Q (%)																																					
Graminées																																					
T (%)																																					
Régénération G																																					
R2, R3 : TABLEAU																																					
Pin S1 (%)																																					
S2 (%)																																					
S3 (n)																																					
Chêne S1 (%)																																					
S2 (%)																																					
S3 (%)																																					
Qualité (sans branches)																																					
q																																					
Chemilles (50 %)																																					
s																																					
prélèvements																																					
p																																					
Prélèvements - branches																																					
PE																																					
Recouvrement (R1 R2 R3)	1	2	3	2	3	1	2	2	2	3	1	3	2	1	3	3	3	3	2	2	1	2	3	3	3	1	2	1	1	3	2	1					
Composition (I, F)	I	I	I	I	I	I				IF		I	I			I	F								I												
Hauteur (H1, H2, H3)	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1					
Diamètre (D1, D2, D3, D4 + h)	1h	2	3h	3h	4h	1	3	3h	2h	2h	2	2	1	2	2	2	2	1h		2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	3	2	1					
Effectif / Cépée (E)	3	7	6	5	4	2	2	4	6	5	6	5	6	5	5	6	5	6	5	3	4	4	4	4	5	4	5	5	5	6	3	5	7				
Abrouissement (A1, A2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Action berger (B1, B2)		2	2	2	2					2	2	2	2	2	2	1	2	2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Remarques en page (*)			*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

terrasses

n° de zone voir carte n°1	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Roche mère (B, C1, C2)	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	Grès	Grès	B	Grès			
Pendage (D)																												
Affleurement (A %)			20		10	20		30	20	20		30							40		30							40
Eléments grossiers (G %)						60		10		60		10		20	20	20	30				10	60		30	30	60	20	20
Terrasses (C, H, L%, d)	C	HL	L60	L30	L50		L40		Hd		C		C	Hd	L20d	Hd		C	C	C	L60d		Cd	L40d	Hd	L90d	L10	
Incendies (I, m)																												
Recouvrement (R1, R2, R3)								2		2																		2
R1 : Recouvrement strate basse B (%)																												
chêne Q (%)																												
Graminées T (%)																												
Régénération G																												
R2, R3 : TABLEAU																												
Pin S1 (%)								30		20																		20
S2 (%)								100		50																		30
S3 (n)								3																				3
Chêne S1 (%)								70		80																		70
S2 (%)										50																		10
S3 (%)																												
Qualité (sans branches) q																												
Chenilles (50 %) s																												
Prélevements p																												
Prélevements - branches PE																												
Recouvrement (R1 R2 R3)																												
Composition (I, F)																												
Hauteur (H1, H2, H3)																												
Diamètre (D1, D2, D3, D4 + h)																												
Effectif / Cépée (E)																												
Abrouissement (A1, A2)																												
Action berger (B1, B2)																												
Remarques en page (*)	*						*						*										*	*				*

C. Résultats

1. Stations (Carte n°2)

Suite à l'analyse des données de milieu relevées :

- nature de la roche mère (R.M.) : Calcaire dur, calcaire tendre, basaltes ;
- pourcentages d'affleurement de roche mère et de blocs ;
- présence de terrasses.

On distingue sept grandes unités stationnelles :

	Affleurement et éléments grossiers		Calcaire dur	Calcaire tendre	Basalte ou grès
Sans terrasse	A + G < 50 %	A > 10 % ou G > 10 %		Unité 1	
		A ≤ 10 % et G < 10 %	Unité 2		
	A + G ≥ 50 %	A < 40 %		Unité 3	
		A ≥ 40 %		Unité 4	
Présence de terrasses	A + G < 50 %		Unité 5		
	A + G ≥ 50 %			Unité 6	
					Unité 7

Classement des unités dans l'ordre de qualité décroissante :

Hors terrasse : 2 > 1 > 3 > 4

En terrasse : 7 > 5 > 6

Il est bien entendu que les stations les plus fertiles sont celles sur basaltes qui se retrouvent d'ailleurs toutes en zone de terrasse. Les stations les plus défavorables se trouvent sur calcaire dur avec un fort pourcentage d'affleurement de roche mère et en exposition sud.

Une carte des expositions a également été établie, intégrant également les fonds de talweg.

Son croisement avec la carte des milieux permet de distinguer les stations à exposition favorable de celles à exposition défavorable (sud).

2. Peuplements de Pin brutia (carte n°3)

Les peuplements de Pin brutia présentent une variabilité des diamètres (peuplements irréguliers), des hauteurs différentes (stratification) et la présence de Chêne calliprinos en strate basse (peuplement mélangé).

L'âge des arbres est variable, allant de semis jusqu'à 40-50 ans, avec des accroissements annuels de 1 cm sur le diamètre.

Les peuplements sont d'origine naturelle, présentant une régénération continue due à une fructification annuelle rapide et juvénile du Pin brutia.

L'état sanitaire est bon dans tous les peuplements.

Suite à l'analyse des données :

◇ les peuplements à base de Pin brutia sont classés selon la présence des strates (S1, S2, S3), de tiges de qualité et de Chêne calliprinos en strate basse. Avec ces trois critères on obtient 9 types différents de peuplements.

◇ Description des types de peuplements :

Type	Dénomination structure	Présence de strates			Présence tiges de qualité	Présence de Chêne calliprinos en strate basse
		S1 : 0-3m	S2 : 3-6m	S3 : >6m		
1	régulier	X	X			
2	régularisé		X	X		
3	régularisé		X	X	X	
4	irrégulier	X	X	X		X
5	irrégulier	X	X	X	X	X
6	clair	X		X		X
7	régulier	X	X			X
8	régularisé		X	X		X
9	régularisé		X	X	X	X

Des 9 peuplements, ce sont les 4 et 5 qui représentent la plus grande surface, environ 80 ha sur 140 ha de pinède. Ceci indique que 60 % de la surface de la forêt présente un type de peuplement irrégulier, avec les 3 strates présentes et le Chêne calliprinos en strate basse.

◇ Surfaces par types de peuplement :

◇

Type	Surface (ha)	% sur tout le peuplement
1	2.5	1.8
2	2	1.4
3	1	0.7
4	64	45.7
5	22.5	16.1
6	20	14.3
7	18	12.9
8	8	5.7
9	2	1.4
Total	140	100

3. Taillis de chêne (carte n° 5) :

(i) Classification des types de peuplements

A partir de la clé descriptive des peuplements le grand nombre de facteurs pris en compte fait que l'on obtient presque autant de peuplements différents que de relevés réalisés. Il importe donc de regrouper les peuplements comparables pour faciliter l'analyse générale. Cela doit se faire en ne prenant en compte que les données de description des peuplements, afin de déterminer par la suite une éventuelle corrélation avec les autres facteurs (milieu, pâturage, etc.).

Nous avons choisi les critères de discrimination suivants :

- ◇ la hauteur des peuplements ;
- ◇ le diamètre moyen des tiges ;
- ◇ le couvert (c'est à dire la projection du houppier sur la surface au sol), qui est lié notamment à la densité ;
- ◇ la présence de tiges individualisées (brins de franc-pied).

Cela nous a conduits à distinguer six types de peuplements différents :

(2) Taillis dense avec réserves (A)

Le peuplement est dense et contient des « réserves » importantes, c'est-à-dire des arbres dont le tronc est bien individualisé d'autres brins. Cela se traduit par un fort couvert (R3), une hauteur supérieure à quatre mètres (H3) et/ou un diamètre moyen des tiges supérieur à neuf centimètres (D3-D4) et la présence de tiges individualisées (brins de franc-pied).

(3) Taillis dense à gros brins (A')

Le peuplement est dense et contient des cépées « conséquentes ». C'est un taillis à fort couvert (R3), de hauteur supérieure à quatre mètres (H3) ou/et de diamètre moyen supérieur à neuf centimètres (D3-D4), sans tiges individualisées.

(4) Taillis peu dense à gros brins (B)

Le peuplement est relativement clair mais contient des arbres « conséquents », ce qui se traduit par un couvert moyen (R2), une hauteur de plus de quatre mètres (H3) ou/et un diamètre moyen des tiges supérieur à neuf centimètres (D3-D4).

(5) Taillis moyen ©

Il s'agit du peuplement le plus courant. C'est un peuplement « médian ». Le couvert est moyen à fort (R2-R3), la hauteur comprise entre deux et quatre mètres (H2) et le diamètre moyen des cépées compris entre trois et neuf centimètres (D2).

(iii) Analyse de la répartition de ces peuplements

– Le tableau suivant donne la répartition de la surface de taillis en fonction des types :

Type de taillis	Surface en ha
A	14.7
A'	2.3
B	5.8
C	39.6
D	14.6
E	25.2
Total	102.2

La carte « taillis de chênes » montre la répartition des divers peuplements. On distingue, sur la zone d'étude, deux ensembles de taillis, un au nord, près de Kobayat et un au sud. Il est intéressant de croiser cette carte avec des données « stationnelles » (milieu, exposition, topographie) et des données pâturage.

(2) Croisement avec le pâturage

D'une manière générale, la zone Sud est presque complètement parcourue, alors que la zone Nord très peu. Etant donné que l'on retrouve tous les types de peuplement dans les deux zones, cette remarque simple montre que le pâturage n'explique pas à lui seul tel ou tel type de peuplement.

Plus précisément, les peuplements très clairs (E) se retrouvent en zone non parcourue comme en zone très parcourue. La densité des buissons, le nombre et la taille des brins changent peu entre les deux zones, mais l'aspect extérieur est très différent. Les peuplements sud de type E sont très abrutis (aspect en boule) ce qui n'est pas le cas de celui du nord.

Des peuplements moyens se retrouvent en zone très parcourue (13, 18, 25 par exemple), moyennement parcourues (168, 35, 24 par exemple) ou non parcourues (11, 17, 168).

Enfin, les peuplements à gros brins sont non parcourus (167, 169) ou parcourus (5, 10, ...)

(3) Croisement avec des données stationnelles uniquement

Les données milieu (en dehors des terrasses) peuvent être classées des plus favorables aux moins favorables (de I à IV). Les classes les moins favorisées peuvent être corrigées par des données d'exposition et de topographie, afin d'obtenir des données stationnelles. Ainsi, un fond de talweg améliore un milieu défavorable et fait passer d'une zone III à une zone II ou d'une zone IV à une zone III. Une exposition nord est plus favorable au Chêne en limitant l'évapotranspiration (sauf en altitude, vers 1000 m et plus). Si l'on classe alors les peuplements en fonction de ces données stationnelles, on constate une corrélation entre le type de peuplement et la station relativement forte.

(4) Croisement des données peuplement - station - pâturage

En croisant ces trois données, on obtient des précisions sur certains points. Ainsi, on a vu que les peuplements E de la zone sud sont abrutis alors que ceux de la zone nord ne le sont pas. La différence peut provenir de la station qui est la moins favorable dans les peuplements de la zone nord. Il en est de même pour les peuplements C de la zone nord et la majorité de ceux de la zone sud.

(iv) Analyse de la dynamique actuelle des peuplements

L'âge des peuplements est difficile à estimer sans compter les cernes, c'est-à-dire sans couper ou réaliser un sondage. Ceci a été réalisé dans les peuplements où des brins de 10 et 15 cm de diamètre ont été coupés. On trouve un âge de 25 à 35 ans.

Selon les conditions stationnelles, nous envisageons plusieurs évolutions possibles à partir de l'état actuel des peuplements. Celles-ci dépendent évidemment du type d'action qui serait menée sur ces peuplements.

Soit on ne touche pas au peuplement pendant un certain temps (mise en défens respectée), soit on continue la situation actuelle (action identique du berger s'il y en a et des

autres acteurs), soit on réalise des prélèvements sylvicoles ou d'exploitation (sans préciser lesquels pour le moment).

Ces trois cas sont détaillés ci-dessous.

(1) Pas d'action

◇ Un peuplement A ou A' resterait a priori en l'état, pendant encore une longue durée (en fait jusqu'à vieillissement et mort des arbres).

◇ Un peuplement B resterait en B ou évoluerait au mieux vers un A, si le taillis entre les arbres isolés se développait.

◇ Un peuplement D peut évoluer vers C (ou rester en D sur mauvaises stations)

◇ De même un peuplement E peut évoluer vers un peuplement D ou rester en E.

(2) Action identique du berger ou des acteurs actuels

Dans l'hypothèse où ces conditions ne changent pas (même nombre de bêtes, même autogestion), nous envisageons les évolutions suivantes :

◇ Peuplement E : évolution vers une disparition du taillis ou maintien en l'état selon la richesse de la station ;

◇ peuplement D : évolution vers E ou maintien en l'état selon la richesse aussi ;

◇ peuplements C, B, A', A : maintien dans la même classe.

(3) Intervention sylvicole (prélèvement)

Les types d'action seront définis ultérieurement dans la partie proposition de gestion. L'action menée est toujours considérée comme ayant pour but une amélioration du peuplement existant.

◇ type D ou E : si une action de prélèvement était menée, il nous semble que cela aggraverait la situation (sauf éventuellement si cette action était très légère et accompagnée d'une mise en défens)

◇ Type C : selon l'action et le but (amélioration, bois de chauffage, ...) le type de peuplement peut évoluer vers un type A ou rester en C.

◇ Type B : rester en l'état ou passer en D ;

◇ type A' : passer en A

◇ type A rester en A, ou passer en C.

4. Pâturage (Carte n°6)

Malgré un temps de travail trop court pour faire une étude poussée du pastoralisme à Kobayat (il aurait fallu suivre les bergers dans leurs déplacements, connaître les besoins alimentaires, en quantité et en qualité, des chèvres), nous avons pu faire un certain nombre d'observations.

Il semblerait que le cheptel actuel ne soit pas en nombre suffisant pour risquer d'éliminer la forêt. La preuve en est l'augmentation de la surface en taillis de chêne, constatée par rapport aux cartes un peu anciennes. En contrepartie, on a pu cartographier une zone fortement abrutie : cela semble indiquer une zone où les chèvres pâturent plus souvent.

Les chèvres mangent de tout, mais ont une nette préférence pour le Chêne calliprinos et l'herbe tendre. Si les chèvres peuvent manger les bourgeons des pins, elles ne les trouvent pas très appétents et le mangent donc peu tant qu'elles trouvent du chêne en quantité suffisante.

Il faut noter que le Chêne est une ressource fourragère indispensable en hiver lorsque la neige recouvre le sol, puisque c'est une espèce à feuilles persistantes.

Il faut aussi savoir que les chênes qui ont poussé sous couvert forestier (donc des pins ici) sont beaucoup moins appétents pour les chèvres. C'est pour cela qu'on observe une zone de taillis pur de Chêne, d'où le Pin a sans doute été éliminé. C'est aussi pour cette raison que les zones de forêt de pins sont beaucoup moins pâturées.

Cependant, les chèvres, en passant dans la forêt de Pin, limitent l'expansion du Chêne, qui, sinon, finirait par faire un couvert trop dense aux semis de pin. Ces derniers ne pouvant pas se développer, les pins existants risqueraient de mourir sans s'être régénérés, car leur durée de vie est moins longue que celle des chênes.

Le berger prélève des brins dans le taillis, qu'il ramène aux chèvres malades, sur le point ou venant juste de mettre bas, gardées à la bergerie. Pour cela, il coupe les branches avec une sorte de petite hache dont l'utilisation n'est pas facile. Ce qui pourrait être considérée comme une action d'élagage donne alors un résultat très mauvais (branche coupée à 10-20 cm du tronc, section pas nette) !

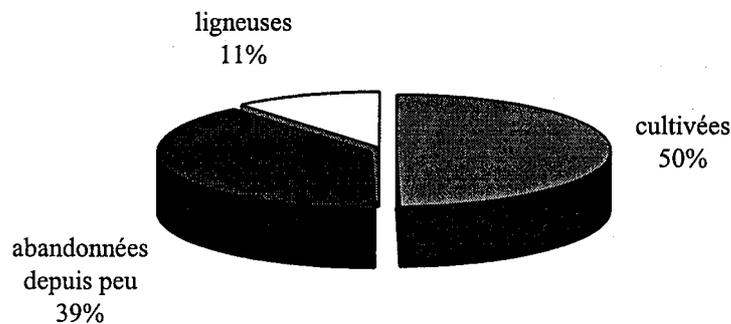
Si la forêt appartient à l'état, il n'est pas certain que le taillis de Chêne calliprinos soit considéré comme de la forêt. Pour les habitants, c'est bien le domaine de pâturage des chèvres. C'est également la seule zone que les bergers délimitent.

5. Terrasses (Carte n°7)

Les terrasses couvrent une superficie totale de 93 ha, soit 25% de la surface étudiée. Nous avons distingué trois types différents :

- ◇ terrasses cultivées,
- ◇ terrasses herbacées et/ou de faible couvert ligneux (inférieur à 25%),
- ◇ terrasses « ligneuses » (couverture ligneuse supérieure à 25%).

Répartition des terrasses selon leur état



La moitié des terrasses de la zone étudiée sont cultivées. Il s'agit des terres les plus fertiles, situées sur une roche-mère basaltique et de pente faible. L'eau y est généralement présente.

Les terrasses herbacées sont principalement situées sur des terrains calcaires, difficilement irrigables ou/et présentant un pourcentage d'éléments grossiers important. Elles sont la plupart du temps localisées en bordure de forêt. L'état herbacé est entretenu par une pression de pâturage importante.

6. Incendies (carte n°8)

En lutte contre l'incendie, le premier critère à définir est le risque et sa localisation. Pour cela, nous avons établi une carte des risques (carte 8) en prenant en compte trois critères : l'inflammabilité, la combustibilité et l'exposition..

(i) Indice d'inflammabilité

L'inflammabilité caractérise la facilité avec laquelle un végétal s'enflamme après une exposition à un rayonnement calorifique constant.

La donnée T (pourcentage de Cystes, Thym et graminées) a été utilisée. En zone méditerranéenne, ce sont les composantes du tapis végétal les plus inflammables. Aucune distinction n'a été faite quant au pourcentage de couverture.

Les zones à forte inflammabilité correspondent aux zones récemment brûlées. Le feu ayant ouvert le couvert, les plantes basses facilement inflammables colonisent le terrain.

(ii) Indice de combustibilité

La combustibilité précise la plus ou moins grande facilité avec laquelle un végétal brûle en dégageant une énergie suffisante pour se consumer et entraîner l'inflammation des végétaux voisins.

Les données de l'étude du Pin brutia ont été utilisées. Les peuplements irréguliers stratifiés mélangés (S1, S2, S3), avec ou sans tiges de qualité et les peuplements réguliers à strate (S1, S2) ont été retenus en raison de la forte combustibilité du Chêne calliprinos et de leur structure permettant le passage du feu dans les cimes.

(iii) Exposition

L'exposition sud a été reportée sur la carte en raison de son influence sur le degré de sécheresse du sol et des matériaux combustibles.

En conclusion, les zones les plus sensibles sont donc les pinèdes à forte combustibilité situées à côté de zones à forte inflammabilité exposées au sud. Ce sont le plus souvent des zones récemment incendiées.

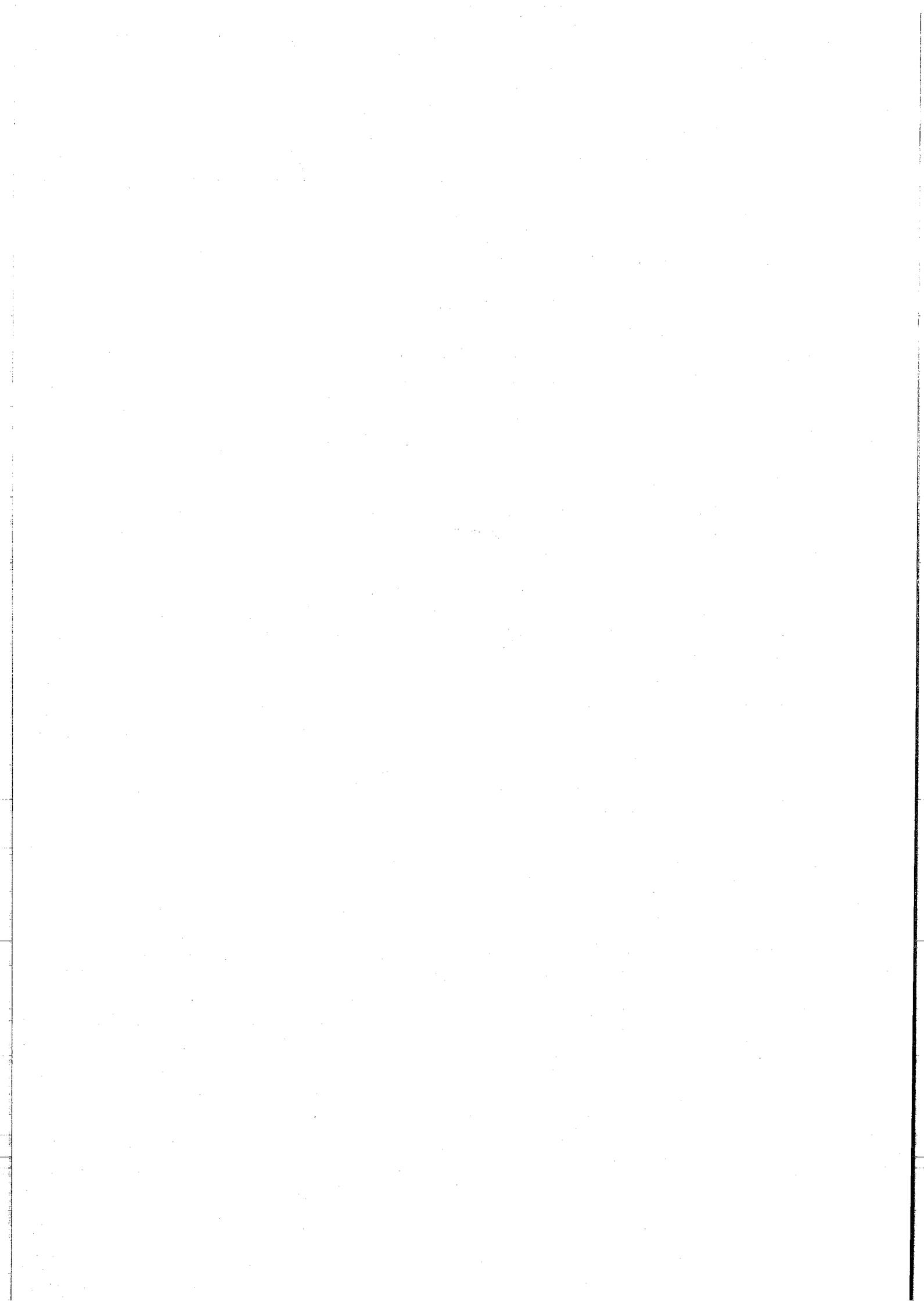
(iv) Les équipements (carte n° 9)

La carte des équipements est établie à partir du fond topographique disponible et des mises à jour faites lors de l'inventaire la première semaine. Il comporte des routes goudronnées et des pistes plus ou moins en bon état.

En croisant la carte des risques et celle des équipements, on peut isoler les zones qui sont les moins desservies et présentant un risque. Ces zones nécessiteront un aménagement routier. Cela concerne essentiellement la zone de pin proche de la vigie.

De plus, 100 % des incendies observés sur la zone étudiée sont des peuplements de Pin brutia. Sur toute la surface étudiée, on trouve 46.5 ha de peuplements incendiés et seulement dans le pin. On trouve que 33 % des pinèdes ont brûlé.

Les efforts seront donc concentrés sur les pinèdes. Cela ne veut pas dire que le chêne ne brûle pas. L'inflammabilité du chêne étant faible, les départs d'incendie ne sont pas fréquents dans les zones de taillis ; de plus, les bergers très présents doivent y exercer un contrôle.



IV. Propositions de gestion

A. Espaces boisés

1. Pin brutia

On propose 4 actions pour gérer ces peuplements.

(i) Elagage

Objectif : envisager la production de bois de qualité et diminuer la combustibilité du peuplement.

A appliquer sur les jeunes tiges, de diamètre supérieur à 8 cm, en élaguant sur 1/3 de la hauteur, jusqu'à 3 m au maximum.

Outils : sécateur emmanché ou scie.

(ii) Dépressage

Sélection au profit des plus beaux sujets, dans des bouquets régularisés serrés, de hauteur comprise entre 2 et 3 mètres.

(iii) Eclaircie

Eclaircie par le bas.

Elimination des arbres gênants, pour éviter que les arbres ne se tordent en cherchant la lumière, afin de produire des arbres droits.

Avant la coupe, on fait une désignation en délivrance des arbres à couper.

Produit obtenu : bois de feu

(iv) Cas du Chêne calliprinos présent sous le Pin

Elagage pour diminuer la combustibilité du peuplement.

En réalisant ces travaux à raison de 4 hectares par an, il est possible de couvrir les 140 hectares en 35 ans.

(v) Action et surfaces à affecter par type de peuplement

Type	surface (ha)	dépressage	élagage	éclaircie par le bas	élagage Chêne
1	2.5	X	X	X	
2-3	3		X	X	
4-5	86.5	X	X	X	X
6	20		X		
7	18	X	X	X	X
8-9	10		X	X	X
Surface à affecter	140	107	140	120	114.5

2. Taillis de Chêne

(i) Les objectifs de gestion

Les taillis de Chêne calliprinos de Kobayat ont ou ont eu deux utilisations principales :

◇ pâturage par les chèvres

◇ récolte de bois de feu

Plus récemment, la forêt est devenue un lieu de promenade, un paysage apprécié. Le taillis de chêne n'est pas vraiment considéré par les habitants de Kobayat comme une forêt mais plutôt comme des broussailles réservées aux chèvres. Cependant, les peuplements de chênes gagneraient à être mieux connus.

Une gestion durable de taillis de chêne doit assurer, au-delà de la pérennité des peuplements et de leur diversité, la fourniture de ces produits et services. Elle doit également permettre, dans la mesure du possible, de les améliorer, voire d'en créer de nouveaux.

(ii) Les méthodes de gestion des taillis et les moyens d'action

Une des méthodes classiques est celle du **taillis simple**. Elle consiste en une coupe systématique de tous les brins¹ d'une partie des cépées ou de toutes les cépées. Cette coupe d'exploitation peut revenir sur une même cépée avec une rotation de 15 ans (minimum) à 30 ans. Au-dessous de 15 ans, on observe un épuisement des souches. Le taillis se reconstitue ensuite à partir des rejets de souches.

La méthode du **taillis fureté** a pour objectif d'obtenir, sur une même souche, des brins de diamètre et de hauteur différents. Elle consiste à prélever à chaque passage, sur une cépée, un à plusieurs brins mais jamais la totalité de ceux qui s'y trouvent. On produit ainsi plusieurs type de bois destinés à différents usages ou bien un seul type de bois destiné à un seul usage, mais qui pourra être prélevé de façon progressive (dans ce cas, seules les tiges les plus âgées sont enlevées en respectant les autres).

Le **balivage** est une opération qui revient à désigner un ou deux beaux brins par cépée (les baliveaux) et à travailler à leur profit en supprimant les autres brins en un ou plusieurs passages selon le nombre de brins initial. Une fois que les brins désignés sont arrivés à maturité, on peut éventuellement procéder à une récolte.

La gestion en taillis simple implique une coupe dont l'impact paysager est fort. De plus, elle exige une mise en défens afin de mettre les rejets hors de la dent des chèvres. Cette solution, trop brutale, doit être écartée.

Les moyens d'action sur le taillis sont donc au nombre de trois :

◇ le prélèvement de brins (balivage, furetage, récolte),

◇ la mise en défens,

◇ l'absence d'intervention ou plutôt la continuité des interventions qui se font actuellement, et qui comprennent le prélèvement, le pâturage et un peu de mise en défens.

¹ brin : tige issue d'une souche, l'ensemble des brins issus d'une même souche constituent la cépée.

Il faut noter que ce sont les bergers qui aujourd'hui agissent sur le taillis de Chêne et le gèrent d'une certaine façon. Ils interviennent sur les arbres par une pratique qui se rapproche du furetage (afin de mettre les feuilles à la portée des animaux ou afin de ramener du fourrage à la bergerie) et par le pâturage de leurs chèvres. Le pâturage pourrait être considéré comme un quatrième « moyen d'action ».

(iii) Propositions de gestion

Après avoir parcouru et évalué l'ensemble des taillis de chêne de la zone d'étude, il est apparu qu'une bonne partie d'entre eux semble pérenne, capable de se maintenir en l'état, dans la gestion actuelle qui en est faite par les bergers. Il s'agit du **taillis moyen de type C**.

Sur quelques stations fertiles, ces peuplements de type C sont susceptibles d'être améliorés et d'évoluer vers un taillis de type A' ou A. En revanche, le reste des peuplements de type C ne semble pas devoir faire l'objet d'interventions autres que celles que l'on observe actuellement.

Certains **taillis de type A, A' et B**, que l'on peut qualifier de taillis riches, ont un intérêt que l'on dirait en France patrimonial (ce sont de "beaux" arbres). Il convient alors de les conserver. D'autres taillis de type A' et B, situés sur stations favorables peuvent être améliorés par balivage. Si un débouché économique existe pour les bois de 25-30 cm de diamètre et plus, on pourrait envisager, sur des zones limitées, des récoltes (prélèvement de brins de diamètre élevé).

On peut augmenter le matériel sur pied des **taillis pauvres de type D et E** en mettant en défens une partie de la surface qu'ils occupent, afin de les maintenir en l'état (ou d'éviter leur dégradation) ou de les faire évoluer, dans les situations favorables, vers un taillis de type C.

On peut résumer de façon simplifiée les propositions dans le tableau suivant :

Types de taillis	Objectifs	Propositions de gestion	Produits
Taillis riches (A, A' et B)	<ul style="list-style-type: none"> • intérêt patrimonial, écotourisme • amélioration du peuplement • production/valorisation, renouvellement du peuplement 	<ul style="list-style-type: none"> • conservation et vieillissement • balivage si nécessaire • récolte de gros bois 	<ul style="list-style-type: none"> • valeur patrimoniale • bois de feu et gros bois à terme • gros bois ?
Taillis moyens ©	<ul style="list-style-type: none"> • pastoralisme • amélioration du peuplement 	<ul style="list-style-type: none"> • furetage (technique actuelle peu modifiée) • balivage 	<ul style="list-style-type: none"> • fourrage et bois de feu • bois de feu et gros bois à terme
Taillis pauvres (D et E)	<ul style="list-style-type: none"> • pastoralisme • augmentation du matériel végétal 	<ul style="list-style-type: none"> • mise en défens tournante 	<ul style="list-style-type: none"> • biomasse végétale exploitable plus tard pour le pâturage ou le bois de feu

Une inquiétude peut être émise quant au vieillissement des souches du taillis. De plus, si on parle de récolte (prélèvement des arbres âgés), il faut se préoccuper de la régénération des peuplements.

La régénération naturelle du Chêne calliprinos (par installation de semis naturels) est difficile, notamment du fait de la concurrence des rejets et de la végétation herbacée et arbustive. Cependant, la durée de vie des souches est importante et dépasse facilement la

centaine d'années et les solutions sylvicoles proposées ne devraient pas conduire à un épuisement rapide des souches. Si jamais se posaient des problèmes de régénération, on pourrait envisager des plantations. Mais dans ce cas, on procéderait peut-être à une transformation sur une partie de la surface, c'est-à-dire à un changement d'essence.

Nous avons remarqué la présence diffuse de l'essence *Quercus infectoria*. Cette espèce, qui se rapproche de *Quercus pubescens* présente de meilleures caractéristiques que *Quercus Calliprinos* : une croissance plus rapide, des hauteurs plus élevées et une meilleure rectitude du tronc. De plus, *Quercus infectoria* fournit un bois plus intéressant technologiquement ; il est notamment moins « nerveux », c'est-à-dire moins susceptible de se fendre. Toutes ces qualités font penser qu'il pourrait être commercialisé en bois d'oeuvre. Il a donc une valeur économique plus élevée que *Quercus calliprinos*.

C'est pourquoi, à chaque fois que cela sera possible, il faudra travailler au profit de cette essence, (dégagement des semis de *Quercus infectoria*, suppression des brins de *calliprinos* gênant les tiges d'*infectoria*...). Cette sylviculture particulière est aussi valable pour certains arbres fruitiers (pistachier térébinthe...).

Ces actions en faveur d'essences peu représentées apporte de la diversification dans les peuplements, ce qui a de nombreuses conséquences positives sur la biodiversité par exemple, ou la résistances des forêts vis-à-vis des attaques parasitaires.

(iv) Mise en œuvre des propositions

(1) Conditions de mise en œuvre des propositions

La gestion conservatrice du taillis très riche ne demande pas d'intervention particulière. La chèvre n'a pas d'impact important sur les brins de gros diamètre puisque les feuillages sont hors de portée des animaux. Il faudra veiller à ce que les gros brins ne soient pas coupés (sauf dans le cas où on réaliserait à moyen ou long terme une opération de récolte, voir plus loin).

Une sorte de « furetage » et de mise en défens sont déjà mis en œuvre par au moins un berger de la zone étudiée. Il s'agira soit d'encourager le berger à continuer son activité, mais avec de légères modifications, soit de rationaliser ces pratiques dans le but d'une gestion globale du taillis. Par contre, le balivage et la récolte de gros bois ne sont pas pratiqués à Kobayat.

Toutes les coupes de bois étant interdites au Liban, il faudra que le Conseil de l'Environnement de Kobayat obtienne, du Ministère de l'Agriculture, une dérogation afin de pouvoir procéder aux prélèvements nécessaires à la sylviculture.

De toutes manières, les interventions et/ou leur contrôle devront être effectués par des personnes ayant reçu une formation forestière minimale. Un matériel approprié (scie, sécateur emmanché, et éventuellement tronçonneuse pour les brins de fort diamètre) est également indispensable afin de procéder à des opérations sylvicoles de bonne qualité, sans endommager les arbres.

Certaines précautions doivent être prises pour la réalisation des opérations sylvicoles :

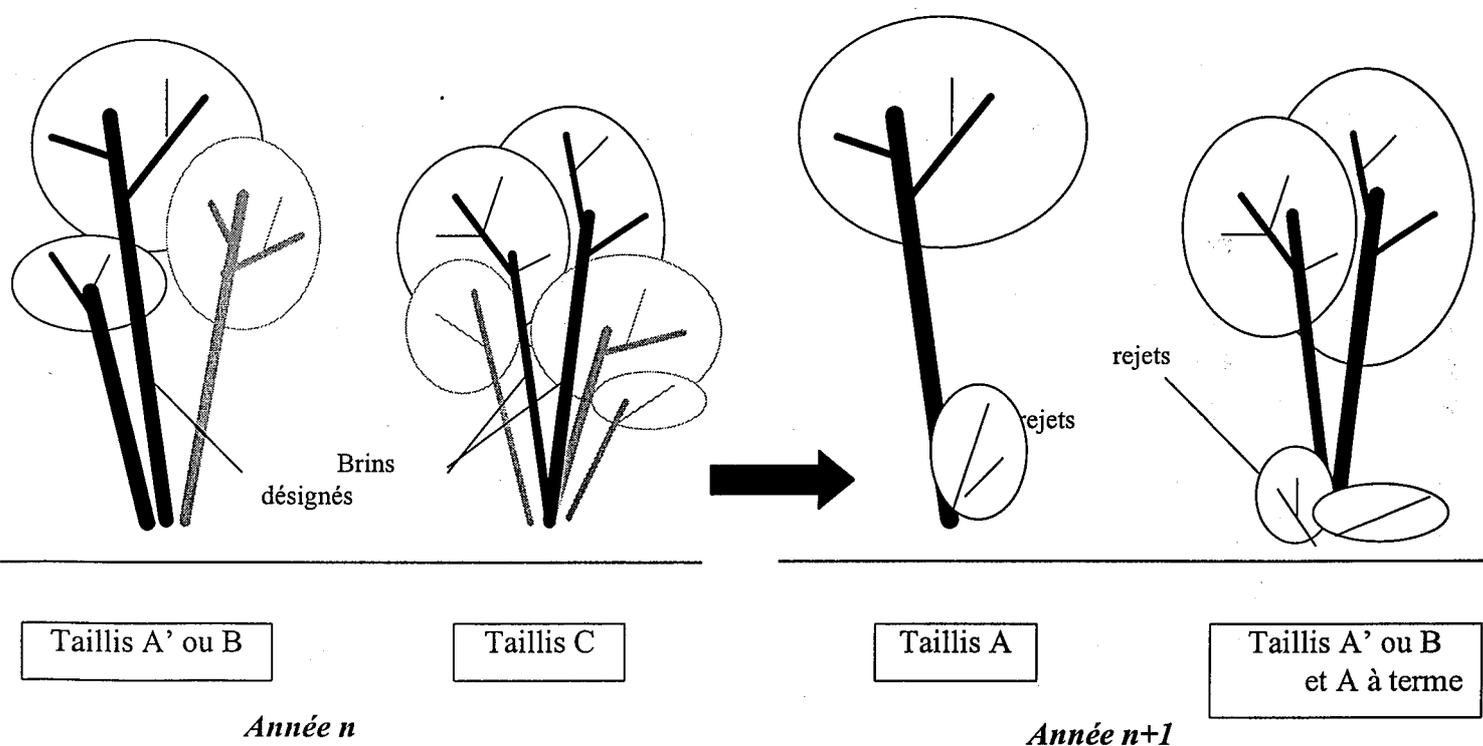
◇ Les prélèvements doivent être faits en hiver (hors saison de végétation), mais en dehors des grands froids craints par le Chêne. Les prélèvements en été diminuent le nombre de rejets et leur vigueur.

◇ Les balivages doivent être effectués lorsque le peuplement a atteint une certaine hauteur (1,5 à 2 m environ => voir la hauteur des peuplements concernés). Une sélection naturelle entre les brins a déjà eu lieu, ce qui permet de choisir plus facilement les brins à garder et de diminuer le nombre de brins à supprimer.

◇ Les prélèvements ne doivent pas être trop importants, dans le cas contraire, ils peuvent conduire à une descente de cime (dessèchement des branches hautes et apparition de nouvelles branches basses).

(2) Description des techniques et conséquences sur la dynamique des peuplements

◇ **balivage** dans un taillis moyen ou riche (C, B ou A')



Attention : ces schémas ne sont que des exemples explicatifs, ils sont par nature réducteurs et ne prennent pas en compte la diversité des situations que l'on peut rencontrer sur le terrain.

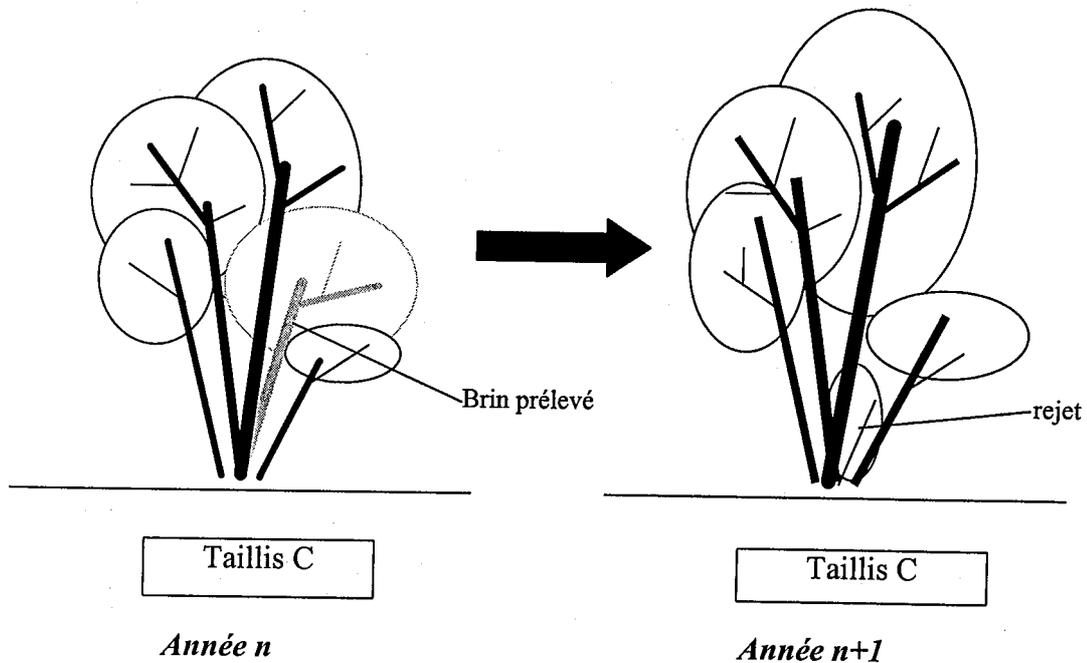
La première opération consiste à désigner en réserve² un ou deux beaux brins par cèpée. Les critères de sélection sont la taille, en hauteur et en diamètre, la vigueur (feuillage fourni), la rectitude de la tige. On supprime ensuite les autres brins. Cette suppression peut être progressive et se faire en plusieurs passages.

La reprise des rejets devrait être limitée par le pâturage des chèvres dans les zones où il existe. Malgré cela, il faudra peut-être prévoir un ou plusieurs « rabattage » des rejets s'ils prennent trop d'importance.

² désigner en réserve : désigner des brins qu'on conservera (les réserves), contrairement aux autres qu'on supprimera.

Le balivage permet d'augmenter la croissance en diamètre des brins restants. On s'achemine à terme vers la futaie sur souche. On "fabrique" des « arbres » au sens commun. Le balivage est une opération que l'on réalise une seule fois, même si elle est progressive, car elle modifie le peuplement, contrairement au furetage qui s'effectue de manière continue s'il est peu intense, car il maintient le taillis en l'état.

◇ furetage dans un taillis moyen (C)



Le furetage consiste à prélever un ou deux brins par cépée, dans la classe de diamètre dont on a besoin. Les rejets qui ressortiront après la coupe sont utiles ici car ils permettent au taillis de se maintenir dans l'état (le but ici n'est pas la transformation en un taillis de type A, A' ou B).

Le furetage permet d'augmenter légèrement la croissance en diamètre des brins restants. Si le prélèvement n'est pas trop intense, cette technique maintient le taillis en l'état.

Si on estime nécessaire d'obtenir en même temps du bois de plus gros diamètre, et si la station est suffisamment favorable, on pourra désigner un brin par cépée à ne pas couper, et dont la sélection sera matérialisée (bombe de peinture...). On alliera ainsi au furetage, une sorte de balivage.

Les actions des bergers que l'on a observées sur le terrain se rapprochent de la technique du furetage. Ils coupent les brins à une hauteur de 1 m à 1,5 m, à l'aide d'une machette ou d'une serpe emmanchée. Pour obtenir un furetage, il faudrait qu'ils coupent les tiges prélevées au niveau du sol, avec des outils adaptés (scie, sécateur emmanché) qui pourraient leur être fournis.

On peut éventuellement effectuer, en même temps que des opérations de furetage et de balivage, un élagage des belles tiges qui existent parmi les brins conservés et ce, afin d'obtenir des arbres avec un véritable tronc à la base : une bille de pied. Son bois pourra ensuite être mieux valorisé, dans le cas uniquement où un utilisateur rechercherait ce type de produit. Sinon, l'opération d'élagage, coûteuse en main d'œuvre, ne sera pas rentable et n'aura pas d'intérêt autre qu'esthétique. Il faut veiller à ne pas prélever une trop grande part du feuillage

afin de conserver à l'arbre un bon potentiel de croissance ; en général, on préconise de laisser la moitié de la hauteur des arbres pourvue de branches.

◇ la récolte dans un taillis riche (A, A' ou B)

Elle consiste à prélever des arbres âgés qui souvent ont atteint un diamètre (au dessus de 25 ou 30 cm). Les critères de choix des arbres à couper sont multiples et dépendent des utilisations possibles de leur bois, des objectifs de gestion assignés à la zone considérée. Ils prennent également en compte, la dynamique du peuplement, son accroissement annuel... afin de connaître le volume de bois ou le nombre de tiges à prélever. Connaître ces éléments nécessite une étude des peuplements s'étalant sur plusieurs années (comparaison d'inventaires successifs à quelques années d'intervalle) que nous n'avons pas pu mener.

Etant donné ces incertitudes et celles déjà formulées quant à la régénération, il faudra rester dans le cadre d'une récolte « légère », prélevant une faible part du volume sur pied. Il serait prématuré de procéder actuellement à des récoltes. Cependant, ceci n'exclut pas de les envisager à moyen ou long terme.

◇ la mise en défens dans les taillis pauvres (D et E)

La mise en défens consiste à délimiter des zones sur lesquelles on ne pâture pas pendant une durée donnée. On peut adopter deux attitudes. La première consiste à mettre en place une clôture tout autour de la zone en défens. Cette solution est coûteuse et mal acceptée par les populations locales, notamment les bergers. La seconde attitude consiste à matérialiser les limites sur le terrain par des piquets peints, des cairns (empilement de pierres) et à contrôler leur respect. Il est toujours possible de revenir à la première si jamais la mise en défens n'était pas du tout respectée.

La mise en défens est déjà pratiquée de manière empirique par au moins un des bergers de la zone étudiée. Mais nous n'avons pas de données sur la surface ni sur la durée de mise en défens, ni sur les conséquences sur la dynamique de la végétation qui se retrouve sans pression pastorale.

Il y a trop d'inconnues pour pouvoir élaborer directement en place un schéma de mise en défens. Nous proposons donc de mettre en place un essai de mise en défens sur une surface et une durée choisies arbitrairement, ce qui fournira quelques résultats sur les conséquences de l'arrêt du pâturage. Dans ce genre d'expérience, il faut procéder à l'étude de l'état initial, de quelques états transitoires et surtout de l'état final (qui devront être étudiés, éventuellement en utilisant et en complétant dans le détail les outils de description mis en place).

Une surface de 5 ha, mise en défens pour 5 ans devraient suffire pour obtenir des résultats. La localisation de la zone mise en défens devra être choisie par le gestionnaire du taillis (organisme, ingénieur forestier en charge de la gestion des forêts de Kobayat...) en concertation avec les bergers et les autres personnes intéressées. Elle devra se situer dans un taillis de type E (qui pourra se trouver en dehors de la zone d'étude) où l'abrouissement par les chèvres est très intense. Un essai pourra être effectué dans un taillis de type D, pour déterminer si on pourra passer, dans un deuxième temps, à un taillis de type C par la mise en défens.

A l'issue de la période de mise en défens, ils pourront étudier ensemble les résultats et négocier une nouvelle période d'essai (augmentation de la surface ou de la durée) ou bien un schéma de mise en défens. Il pourra s'agir par exemple d'une mise en défens tournante, dont les modalités seront à définir, sur toute la surface de taillis de type E (voire éventuellement sur

la surface de taillis de type D si on l'estime possible et nécessaire). Il faudra également prendre en compte les surfaces (type D et E) situées en dehors de la zone d'étude : il est impératif de gérer le taillis dans son ensemble, afin de mettre en place un plan de gestion durable du taillis de Chêne calliprinos.

L'objectif de la mise en défens n'est pas de chasser les bergers et leurs chèvres de la forêt, mais de permettre une exploitation raisonnée de la forêt par le pastoralisme. La procédure proposée reposant sur la concertation et sur une mise en oeuvre progressive devrait être le moyen de satisfaire toutes les parties intéressées et de trouver un mode de gestion adapté des taillis pauvres.

(3) Mise en oeuvre pratique

Le tableau qui suit affecte chaque zone résultant de la phase d'analyse (voir méthodologie) à un mode de gestion.

Numéro des zones	Type de taillis	Surfaces approx. (ha)	Mode de gestion/ technique employée	Modalités (fréquence, surfaces, intensité...)
5, 162 et 165	A	14.7	Conservation	pas d'intervention
4, 10, 11 et la moitié de la 13, 23 et 31	A', B ou C	11.4	amélioration par balivage	4 ha par an en 2 voire 3 passages pour C, et un seul pour A' et B
La moitié de la 13, 16, 17, 18, 22, 24, 27, 32, 35, 37, 39, 40, 41, 43, 44, 56, 65, 69, 166, 168	C	36.3	furetage par bergers et pâturage	application de manière continue et diffuse dans le temps. pas plus de deux brins prélevés par cépée, les surfaces exploitées doivent rester au moins dans un type de taillis C
1, 6, 14, 15, 20, 21, 26, 28, 29, 33, 36, 38, 49, 51, 61, 160, 164, 169, 172	D et E	39.8	pâturage, puis mise en défens	pâturage si possible bien réparti sur les surfaces disponibles
?	E	5	mise en défens	essai puis schéma de mise en défens choisi

(4) Les acteurs de la gestion du taillis

Il serait bon d'associer les bergers aux opérations sylvicoles, en particulier dans le cas du furetage ; ils auraient en effet peu à modifier leur technique et accepteraient mieux une sylviculture dans le taillis qu'ils considèrent un peu comme « leur territoire ». Les bergers pourraient se rémunérer en gardant tout ou partie du bois exploité en furetage. Les opérations de balivage pourraient plutôt être confiées à des charbonniers qui pourraient transformer tout ou partie du bois obtenu. Le reliquat du produit de la vente du bois en supplément de la rémunération des personnes ayant réalisé les opérations sylvicoles et, plus tard, la vente des gros bois issus de la récolte pourraient servir à financer d'autres opérations, sylvicoles ou non, en faveur de la forêt. A terme, on peut espérer que, bien gérées, les forêts de Koboyat fourniront, au-delà des divers services que l'on a déjà évoqués, des revenus économiques.

En effet, les bonnes volontés (Conseil de l'Environnement, scouts, population de Kobayat...) seront déjà prises par les opérations préconisées dans les peuplements de Pins brutia.

Tout ce qui ne pourra être effectué par la population locale (bergers, charbonniers, habitants de Kobayat...) devra être réalisé par des ouvriers rémunérés, en particulier la récolte de gros bois, qui devront être exploités par des personnes capables de les commercialiser.

(5) Critique de nos propositions

Avant de conclure cette partie sur la gestion des taillis de Chêne calliprinos, Il convient d'attirer l'attention du futur gestionnaire de ce taillis sur plusieurs points. Ces remarques d'ordre général pourraient aussi s'appliquer aux peuplements de pins brutia.

Ces propositions devront être adaptées chaque fois qu'il sera nécessaire :

◇ afin de prendre en compte des situations non rencontrées ou non envisagées,

◇ afin de les faire évoluer en fonction des résultats de la gestion, de la dynamique des peuplements observée, notamment en ce qui concerne l'intensité des prélèvements.

Par exemple, il faudrait les revoir dans le cas où, contrairement à ce qui est envisagée, le taillis C ne se maintiendrait pas sous une pression pastorale modérée.

En France, ces remises à jour sont prévues dans les plans d'aménagement (révisions des plans d'aménagement). Dans l'avenir, il faudra donc procéder à des inventaires ou au moins un suivi par un personnel forestier formé, une fois tous les 5 à 10 ans par exemple.

3. Reboisement

Sur les 365 hectares de la zone d'étude seuls 8 ha ont paru mériter un projet de reboisement, dont 4 ha en dehors de la commune de Kobayat. Les parcelles concernées sont :

154, 149, 148 : appelée unité A de reboisement

174, 175 : unité B

173 : unité D

(i) Opération préalable

Une opération préalable semble indispensable, c'est la récolte des bois brûlés, lorsqu'il en reste encore et la vente de ces derniers. Ceci pour plusieurs raisons :

◇ pour décourager l'acte incendiaire puis le pillage de bois ;

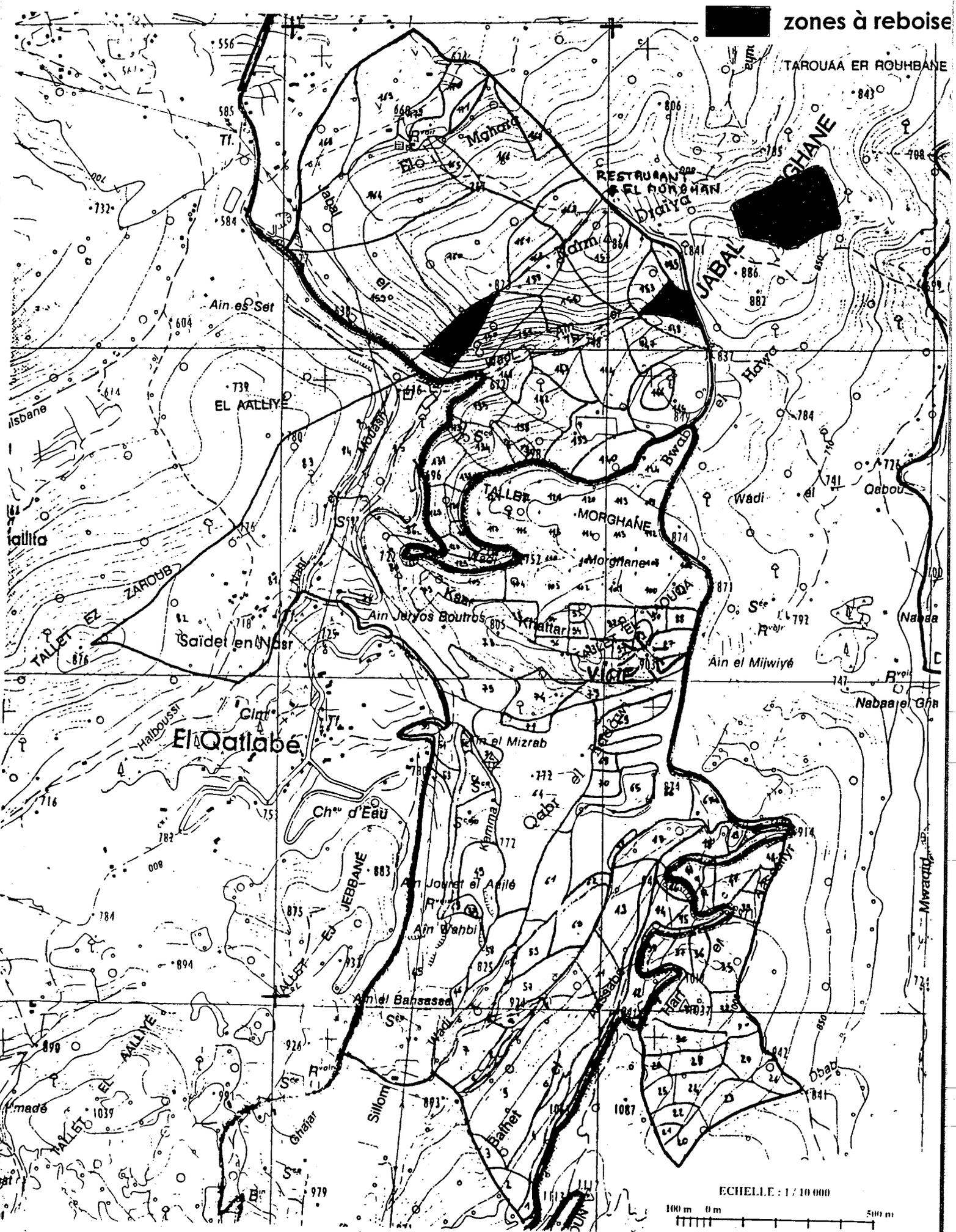
◇ le « travail du sol » résultant de l'exploitation et de la traîne de ces bois pour les vidanger améliore la réceptivité du sol en graine et améliore la régénération naturelle ;

◇ pour éviter des risques phytosanitaires ;

◇ pour réinvestir l'argent de la vente des bois pour l'entretien de la forêt.

Il faudrait donc pour cela supprimer l'interdiction actuelle de récolte et prévoir un cadre de contrôle efficace.

SITUATION DES ZONES À REBOISER



(ii) Choix des parcelles

– Les critères de choix considérés sont les suivants :

◇ parcelles incendiées ;

◇ absence ou très faible régénération naturelle, parfois du fait de la vive concurrence des espèces arbustives ;

◇ sols relativement profonds ;

◇ dans le cas de sols à forts affleurements, l'observation de restes d'arbres de gros diamètre permet de croire qu'il existe localement des zones fertiles (exemple : un antécédent de 270 belles tiges à l'hectare pour la parcelle 173) ;

◇ Pour C et D la présence de piste qui permet la protection, l'entretien, la récolte.

(iii) Choix de l'essence

Le Pin pignon (*Pinus pinea*) est proposé comme essence de reboisement. Les raisons évoquées sont :

◇ en dépit de sa difficulté à supporter une trop longue sécheresse estivale, il serait ici sur des stations relativement favorables :

- Sols profonds
- Expositions favorables
- Compensation du déficit hydrique estival par l'humidité atmosphérique de la région.

◇ il existe une demande locale pour la production de pignons, denrée relativement rentable ;

◇ dans l'unité A, ce facteur est amplifié par la présence d'habitations proches pour lesquelles la plantation est susceptible d'être intéressante ;

◇ cette essence, moins branchue que *Pinus brutia* est moins inflammable que ce dernier ;

◇ essai à titre expérimental d'introduction de cette essence dans la région.

(iv) Techniques de reboisement

Elles sont différentes selon les contraintes propres de chaque unité.

(1) Unité C

◇ Contraintes : Forte pente, aucune capacité de régénération naturelle.

◇ Débroussaillage manuel, en ligne, le long des courbes de niveau, en conservant un abri latéral.

◇ Plantation de 1100 plants à l'hectare (3m*3m), en excluant les zones d'affleurement. A faire en octobre, période humide.

◇ Ouverture de potets de 40*40*40 cm.

◇ Utilisation de plants en conteneurs de 400 cm³ de provenance Libanaise de conditions écologiques équivalentes (par exemple du Chouf).

(2) Unités D et B

Contraintes : Forte pente, forts affleurements.

Méthode dite « par potet à la recherche » : Au lieu d'une plantation systématique, un plant est mis à chaque ancienne souche afin de s'assurer des zones à sol profond. Le dégagement se fait donc à chaque emplacement. On travaille en deux passages : travail de la terre à la pioche au premier passage, et plantation au second passage quelques jours après.

(3) Unité A

Contrainte : fort couvert en broussailles.

◇ Débroussaillage manuel en ligne le long des courbes de niveau en conservant un abri latéral.

◇ Plantation de 600 plants à l'hectare. C'est deux fois moins qu'en C, car on compte sur les travaux d'ouverture pour favoriser la régénération naturelle de Pins brutia entre les lignes, menant ainsi, à terme à des peuplements mélangés des deux pins.

◇ Ouverture de potets de 40*40*40cm.

◇ Utilisation de plants en conteneurs de 400 cm³ de provenance Libanaise de conditions écologiques équivalentes (par exemple du Chouf).

(v) *Entretien*

Elément primordial à la réussite d'un reboisement.

◇ Arrosage si besoin la première année (utilisation possible des réserves de Défense des Forêts Contre les Incendies)

◇ Trois binages pendant les cinq premières années

◇ Malgré les risques d'abrutissement, ne pas engrillager, mais à surveiller en cas d'apparition de dégâts :

- Pour des raisons de coût

- Le pin n'est pas l'essence la plus "appétente" pour les chèvres.

Remarque : il serait profitable de proposer aux bergers l'entretien de la plantation moyennant rémunération et ainsi le sensibiliser à la réussite du reboisement donc à éviter les abrutissements.

B. Pastoralisme

C. Terrasses

1. Terrasses et paysage

Les terrasses sont une composante importante du paysage de Kobayat : elle permettent d'ouvrir le paysage, de dégager des points de vue et témoignent d'un riche patrimoine rural. A ce titre, il est nécessaire de les entretenir, voir de les restaurer.

2. Terrasses et incendies

Les terrasses herbacées ou cultivées, à proximité des zones boisées pourraient servir de refuge aux pompiers et leur matériel lors de la lutte contre les incendies. La parcelle 162 peut être considérée comme prioritaire.

3. Avenir des terrasses abandonnées

L'intérêt fourrager que présentent les terrasses herbacées est sans doute à développer ou à intensifier. Dans ce but, différents itinéraires peuvent être suivis selon la potentialité des terres.

Différents scénarii concernant le devenir des terrasses selon la potentialité des terres

<i>Roche-mère</i>	<i>Irrigation</i>	<i>Présence importante de cailloux</i>	<i>Préconisations</i>
<i>Basalte</i>	oui	-	scénario 1
	non	-	scénario 1,2,3 ou 4
<i>Calcaire</i>	oui	oui	scénario 2,3 ou 4
		non	scénario 1
	non	oui	scénario 2,3 ou 4
		non	scénario 2,3 ou 4

(i) Scénario 1

Il s'agit de remettre en culture les terres délaissées. Ceci ne peut se faire qu'avec l'aide de personnes prêtes à entretenir ces surfaces. Si ces dernières n'intéressent aucun agriculteur, peut-être pourraient-elles servir de jardin à des personnes habitant Kobayat ?

(ii) Scénario 2

Il s'agit d'entretenir les parcelles délaissées par l'agriculture et en même temps de diminuer la pression pastorale sur la forêt - taillis de Chêne *calliprinos*, en particulier. Afin d'améliorer les qualités fourragères de ces « prairies », un semis de graminées ou/et de légumineuses à valeur fourragère intéressante pourra être envisagé. Le choix de ces plantes devra tenir compte des conditions climatiques particulières de Kobayat et, bien entendu, des disponibilités en semences du marché libanais.

L'implantation de ces plantes fourragères nécessite un travail du sol minimal : un labour ou un simple passage de herse avant le semis suffisent. Cette opération devra être renouvelée tous les cinq ans, environ.

(iii) Scénario 3

Il s'agit de la plantation d'arbres pouvant apporter un complément alimentaire et/ou financier aux propriétaires des terrasses. Trois essences pourraient être utilisées : le Pin pignon, l'Olivier et le Noyer. Pour les recommandations techniques liées à la plantation de ces essences, voir chapitre traitant du reboisement.

(iv) Scénario 4

Il s'agit ici de réunir les deux scénarii précédents en un seul. La plantation d'arbres n'empêche pas le pâturage des animaux. Il semble, malgré tout, déconseillé de faire pâturer les chèvres sous les arbres plantés, avant que ces derniers n'aient atteint une taille suffisante pour les protéger de l'abrutissement ou avant qu'ils n'aient entamé leur période de végétation.

D. Protection des forêts contre les incendies

1. Considérations générales

Durant les périodes critiques de risque d'incendie (juillet, août, septembre), les vents dominants viennent de l'ouest. Ils n'atteignent jamais de grandes vitesses, le feu se déplace en moyenne à une vitesse de 1 km/h ce qui est relativement faible comparé au 2 km/h des feux du département du Var en France. Une intervention rapide peut donc enrayer la propagation des feux.

L'origine des feux serait humaine d'après les habitants (habitations, route...) mais il faut souligner que les lignes électriques représentent un risque important de départ de feu.

2. L'existant

(i) Moyens pompiers

L'équipement des pompiers de Kobayat est composé de :

- ◇ camions citernes d'une capacité totale de 36 000 l, avec la possibilité de dérouler 200 m de tuyaux en montée et 500 m en descente
- ◇ véhicule tout terrain (land rover)
- ◇ ambulance
- ◇ pompe

L'alimentation en eau pour le remplissage des camions se fait à Kobayat. Il est donc nécessaire de disposer d'un point d'eau en forêt pour un ravitaillement moins éloigné de la zone en feu.

L'effectif est de 17 pompiers mobilisables au maximum.

(ii) Les voies de communication

Sur la zone étudiée, il existe environ 6.2 km de routes goudronnées et 1.5 km de pistes carrossables. Cependant, ces voies de communication manquent d'entretien et de place de retournement pour assurer la sécurité des pompiers. De plus, suite à l'étude de la carte, la zone située à l'ouest de la vigie est une zone à risque et peu accessible. La création d'une piste doit être envisagée pour desservir cette partie de pinède.

3. Propositions (carte n° 9)

(i) Entretien des moyens de communication

L'emprise (1 m de chaque côté) des routes et des pistes doit être nettoyée. C'est à dire :

◇ couper les pins

◇ débroussailler régulièrement au mois de mai

Sur 5 m de profondeur depuis les bords des routes et des pistes, il est nécessaire de relever le couvert :

◇ élagage du tronc sur 2.5 m

◇ élagage des branches au delà surplombant la route

◇ supprimer les "brins traînant" des cépées

◇ couper les genévriers car ils dégagent des gaz très inflammables vecteur de propagation des incendies

Le long des lignes électriques, il faut couper toutes les branches susceptibles d'entrer en contact avec les fils. Lors de grand vents, c'est une cause d'incendies de forêt fréquente.

Ces intervention peuvent être effectuées manuellement, au sécateur, à la scie, au moyen d'une débroussailleuse portable, ...

(ii) Création d'équipement

La création d'une piste ou l'aménagement d'une piste existante n'est valable que si l'accès en est interdit. En effet, ce sont des risques de foyers d'incendies supplémentaires. Des chaînes ainsi que l'autorité morale du comité de l'environnement de Kobayat peuvent être utilisées.

Si la mise en défens est possible et efficace, la création d'une piste et d'une place de retournement reliant la vigie aux maisons à l'ouest (voir carte) est envisagée sous la ligne de crête pour la préservation du paysage.

La place de retournement serait située au milieu environ de la piste et doit être d'un rayon de 25 m ou en forme de T.

Les deux pistes du mont Morghan ont besoin d'être calibrée :

◇ interdire l'accès

◇ entretien des bas-côtés

◇ création de places de retournement aux extrémités

◇ possibilité de les allonger

De plus, il peut être utile d'aménager des zones de refuge sur les terrasses abandonnées herbacées, dans le but de protéger les hommes et le matériel en cas de besoin. Il faut donc prévoir un entretien du tapis herbacé, par les chèvres par exemple.

Enfin, il faudrait installer une citerne au niveau de la vigie (voir carte). C'est un endroit stratégique de par sa position sur le col. Son alimentation serait assurée par une source (Aïn el Mijwiyé) située en contrebas. Sa situation au col serait justifié pour une utilisation probable, dans le futur, d'hélicoptères bombardier d'eau.

D'une capacité de 60 m³, cette cuve en béton serait enterrée pour éviter les agressions extérieures et éviter qu'elle ne soit vidée par des tiers. Il serait même recommandé d'en profiter pour construire un abreuvoir à ses côtés. Son alimentation pourra être assurée par une pompe.

4. Propositions générales

(i) Sylviculture du pin

Outre ces propositions d'aménagement et de création d'équipements, la sylviculture du Pin suggérée se prête à une lutte intégrée contre les incendies. En effet, les dépressages, l'élagage et les éclaircies contribuent à réduire les indices de combustibilité et d'inflammabilité tout en facilitant l'accès à l'intérieur des peuplements. De plus, le fait de conserver une certaine diversité des essences ne va pas à l'encontre des objectifs de protection contre les feux.

(ii) Organisation de la surveillance

Il faut encourager le maintien d'une surveillance permanente pendant les quatre mois critiques. En effet, une détection rapide est le gage d'une protection efficace.

(iii) Encourager l'action des habitants

Les maisons isolées en forêts sont de plus en plus fréquentes. Il est nécessaire d'encourager les habitants à débroussailler et élaguer les arbres aux abords de leur maison. Cela pour leur sécurité et pour limiter les départs de feux. Les constructions en forêt et aux abords doivent être strictement réglementées.

(iv) Equiper et former

L'action rapide est de loin la plus efficace contre les incendies de forêts. C'est dans les quinze premières minutes après le départ du feu que ce dernier peut être circonscrit le plus facilement. Pour cela, il serait bon de former les membres du conseil pour l'environnement à la lutte contre le feu et d'équiper un de leurs véhicules tout terrain d'une cuve, d'une pompe et d'une lance. Ce véhicule devrait être confié à l'équipe de surveillance de la vigie.

(v) Rôle des chèvres

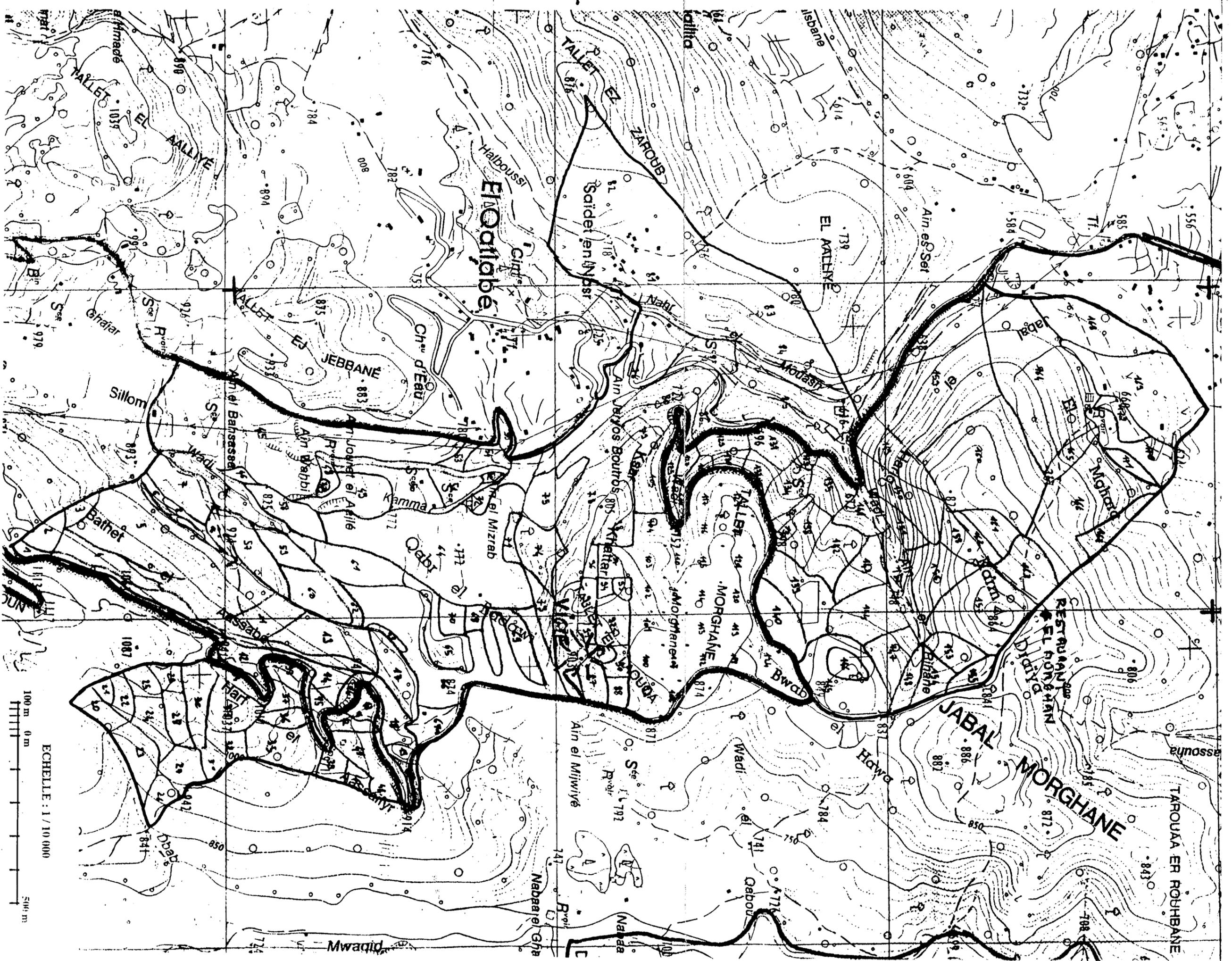
Les chèvres peuvent avoir un impact positif dans la forêt en réduisant l'indice d'inflammabilité. Ceci est particulièrement vrai dans les zones récemment incendiées. Sachant que les chèvres ne mangent pas le pin, il serait donc envisageable de faire pâturer ces zones par ces dernières, en interdisant au berger de couper les pins qui repoussent.

V. Cartes

- Carte n°1 : Zone étudiée, sur fond au 1/10.000
- Carte n°2 : Unités stationnelles
- Carte n°3 : Types de peuplements de Pin brutia
- Carte n°4 : Interventions (prélèvements dans les peuplements)
- Carte n°5 : Types de peuplements de Chêne calliprinos
- Carte n°6 : Pâturage et abrouissement en forêt
- Carte n°7 : Etat actuel des terrasses
- Carte n°8 : Localisation du risque incendie
- Carte n°9 : Dessertes, équipements, points d'eau

ZONE ÉTUDIÉE

Carte n° 1

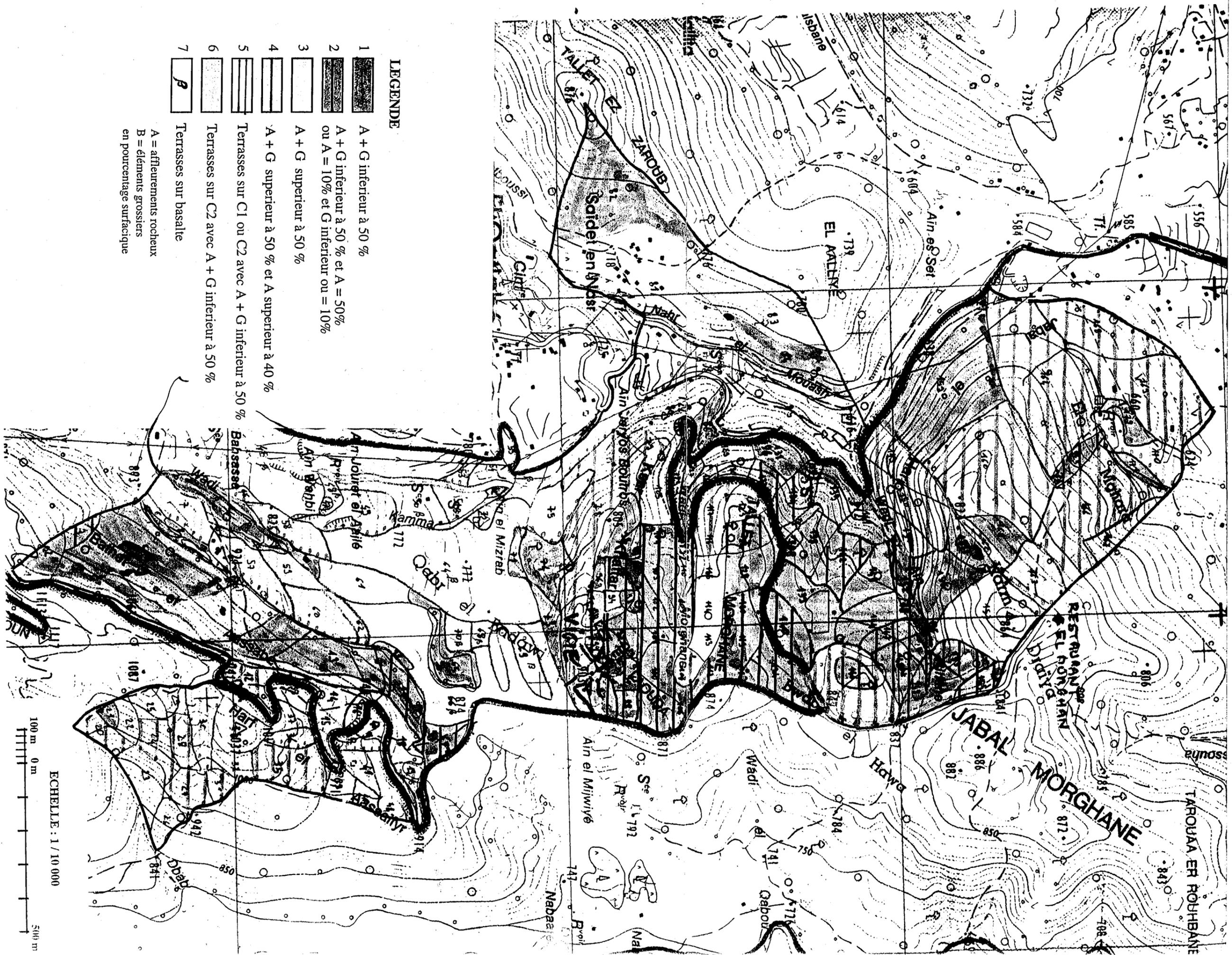


ECHILLE : 1 / 10 000

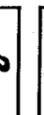


UNITÉS STATIONNELLES

Carte n° 2



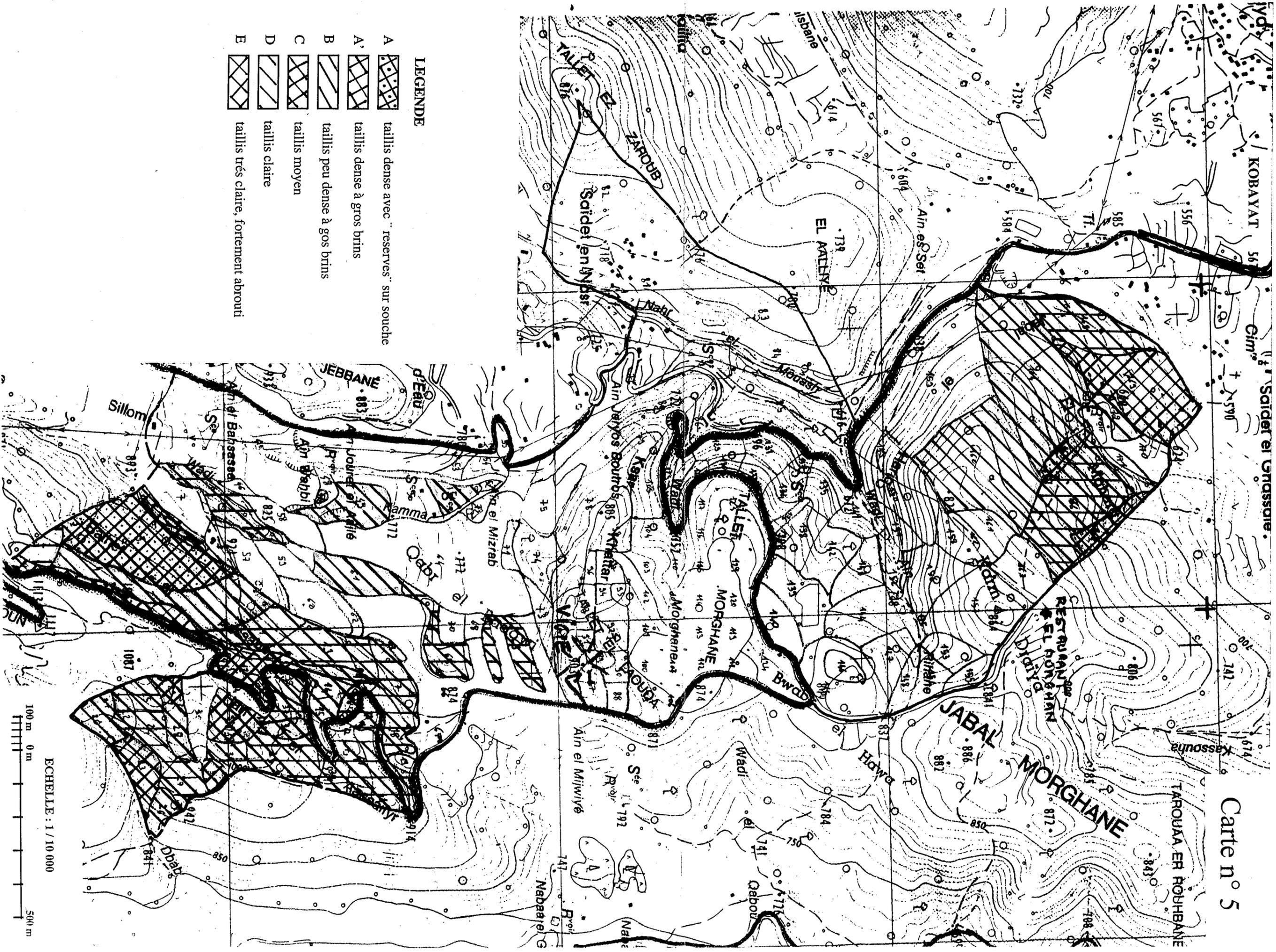
LEGENDE

- 1  A + G inférieur à 50 %
 - 2  A + G inférieur à 50 % et A = 50%
ou A = 10% et G inférieur ou = 10%
 - 3  A + G supérieur à 50 %
 - 4  A + G supérieur à 50 % et A supérieur à 40 %
 - 5  Terrasses sur C1 ou C2 avec A + G inférieur à 50 %
 - 6  Terrasses sur C2 avec A + G inférieur à 50 %
 - 7  Terrasses sur basalte
- A = affleurements rocheux
B = éléments grossiers
en pourcentage surfacique

ECHELLE : 1 / 10 000

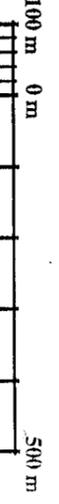


TYPES DE PEUPLLEMENTS DE CHÊNE CALLIPRINOS

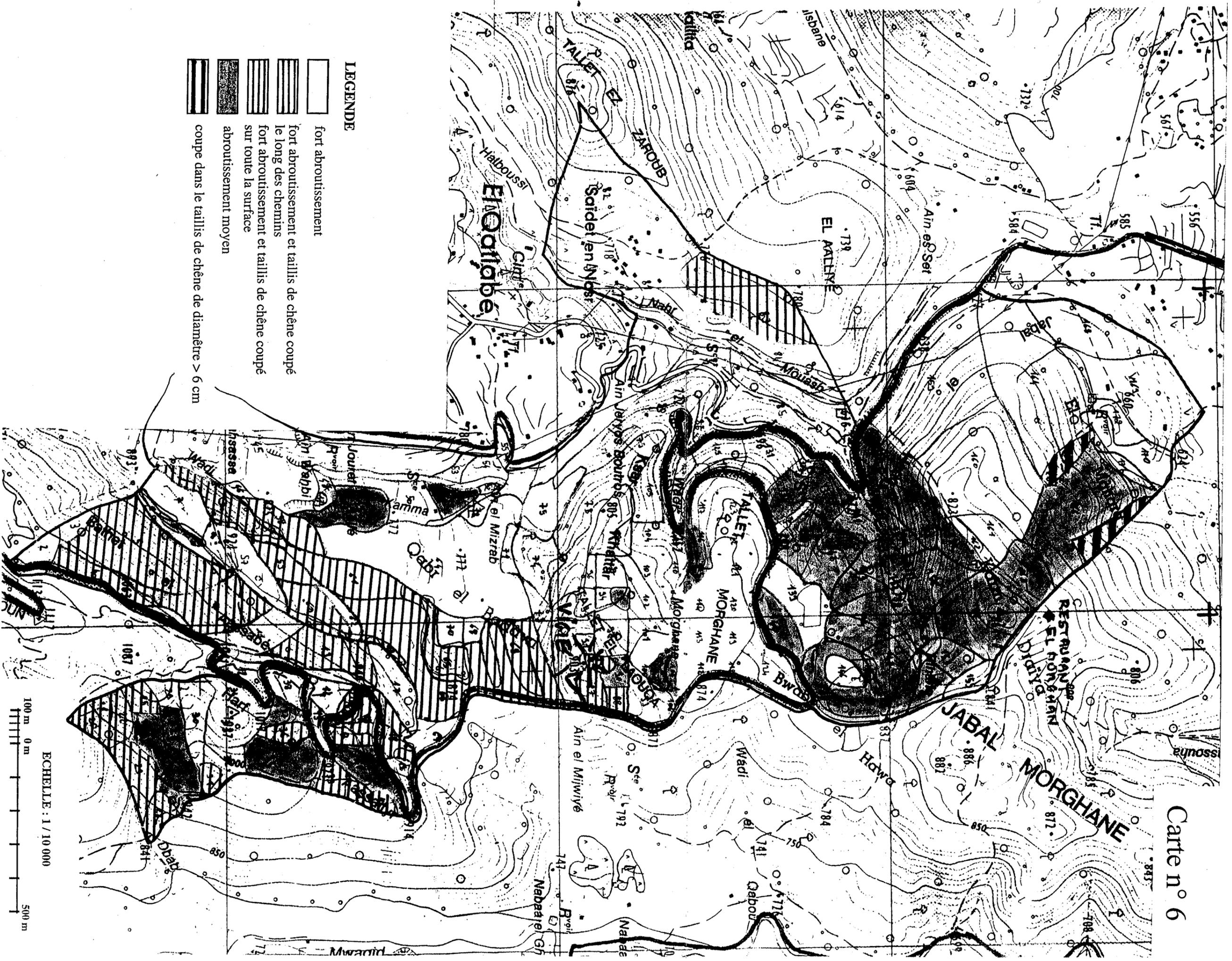


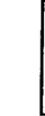
Carte n° 5

ECHELLE: 1/10 000



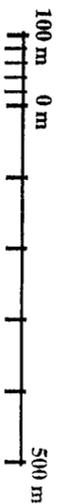
PÂTURAGE, ABROUTISSEMENT ET PRÉLÈVEMENT DANS LES TAILLIS



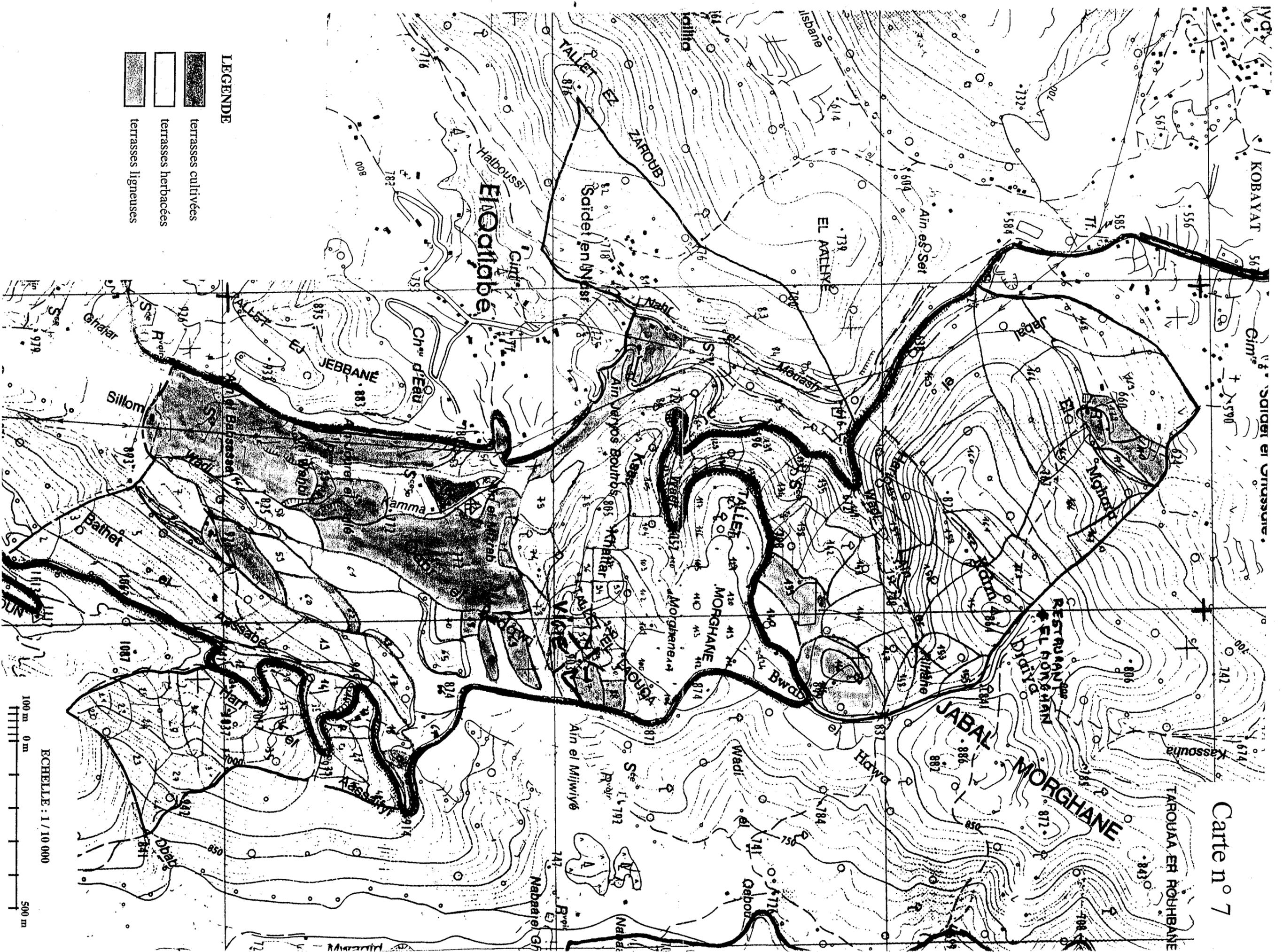
- LEGENDE**
-  fort abrouissement
 -  fort abrouissement et taillis de chêne coupé
 -  le long des chemins
 -  fort abrouissement et taillis de chêne coupé sur toute la surface
 -  abrouissement moyen
 -  coupe dans le taillis de chêne de diamètre > 6 cm

Carte n° 6

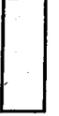
ECHELLE : 1 / 10 000



ETAT ACTUEL DES TERRASSES

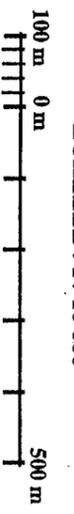


LEGENDE

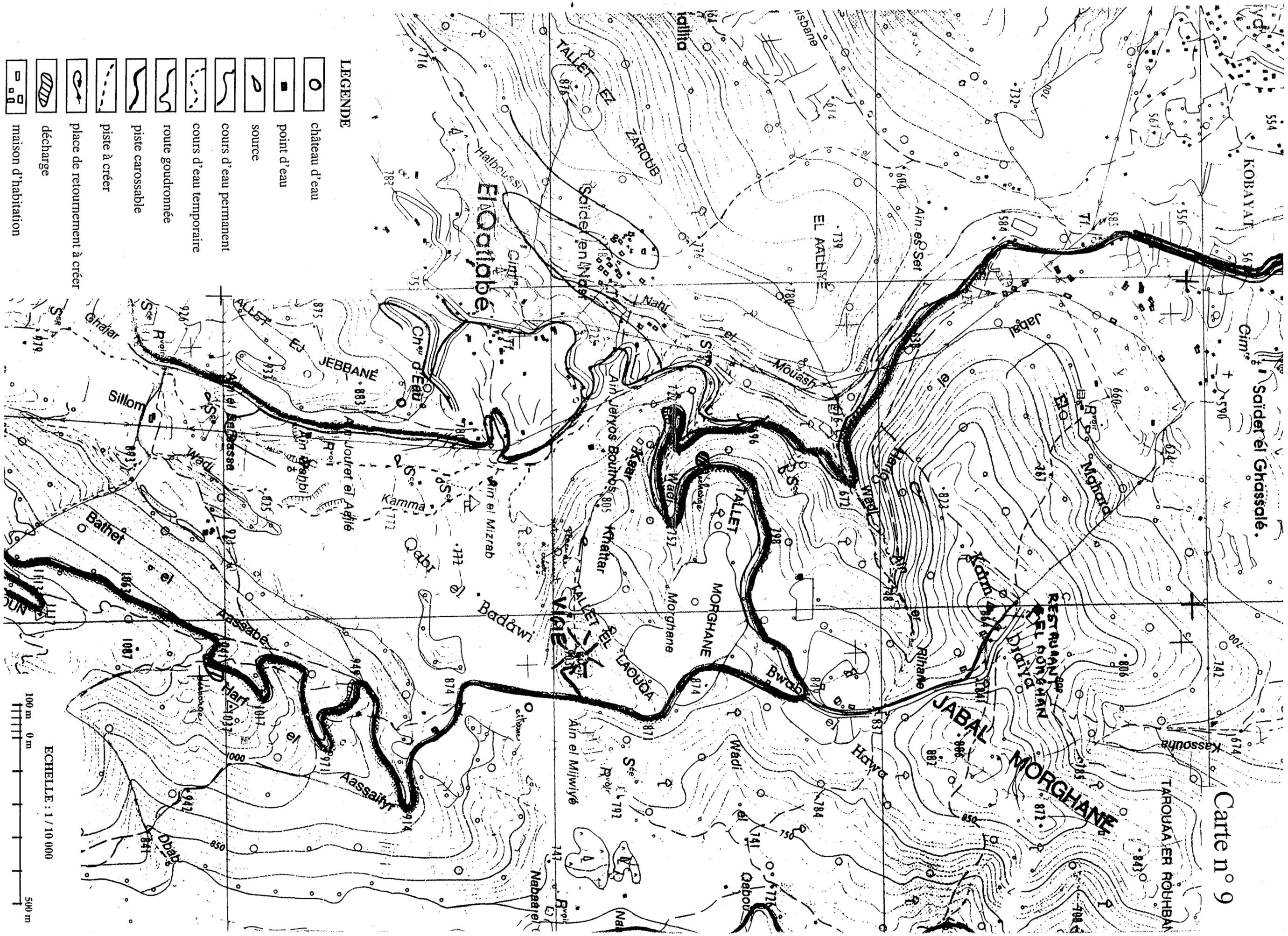
-  terrasses cultivées
-  terrasses herbacées
-  terrasses lignieuses

Carte n° 7

ECHELLE : 1/170 000



DESSERTTE, EQUIPEMENT, POINT D'EAU



Carte n° 9

LEGENDE

-  château d'eau
-  point d'eau
-  source
-  cours d'eau permanent
-  cours d'eau temporaire
-  route goudronnée
-  piste carrossable
-  piste à créer
-  place de retournement à créer
-  décharge
-  maison d'habitation

ECHELLE : 1 / 10 000

