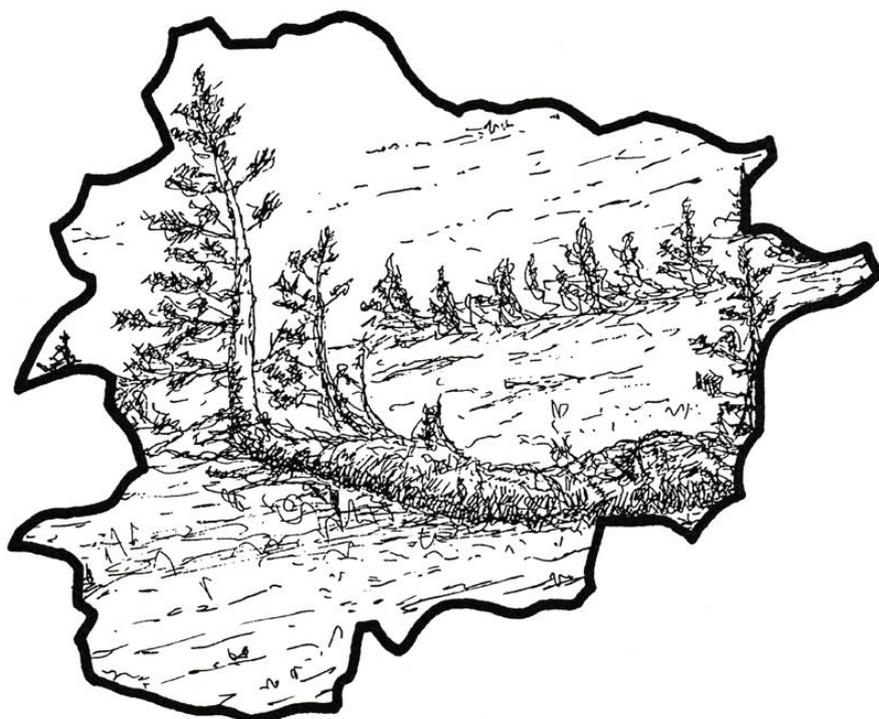


LIBRÉRIE V&E

forêts



ANDORRA



# **L'ANDORRE MUTATIONS D'UNE ÉCONOMIE MONTAGNARDE**

**JEAN BECAT - ICRESS**

---

**LIVRE 1 - ORIGINALITÉ ET BANALITÉ DE L'ANDORRE**

**LIVRE 2. LA SOCIÉTÉ ET L'ORGANISATION  
TRADITIONNELLES DE L'ANDORRE**

**LIVRE 3 - L'AMÉNAGEMENT ACTUEL DU TERRITOIRE EN  
ANDORRE**

**LIVRE 4 - LES RISQUES NATURELS ET LA GESTION DU  
TERRITOIRE**

**LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS**

**LIVRE 6 - LES INCIDENCES SUR LE CADRE  
INSTITUTIONNEL**

**LIVRE 7 - BIBLIOGRAPHIE, ILLUSTRATIONS, LEXIQUES  
ET DOCUMENTS**

**Note : Cet ouvrage est la reproduction sans modifications de la thèse de Doctorat d'État préparée sous la direction du professeur Jean Le Coz et du professeur Pierre Carrière, et présentée et soutenue publiquement par Jean Becat le 18 décembre 1993 à l'Université Paul Valéry Montpellier III sous le titre : *Les Pyrénées méditerranéennes, mutations d'une économie montagnarde : le cas de l'Andorre.***

# SOMMAIRE DE LA THÈSE

## **LIVRE 1 - ORIGINALITÉ ET BANALITÉ DE L'ANDORRE**

- 1.1 - Une *comarca* pyrénéenne catalane gérée par ses habitants
- 1.2 - Un micro-État européen
- 1.3 - Isolement et ouverture
- 1.4 - Le cadre physique et ses contraintes
- 1.5 - Documents annexes
- 1.6 - Bibliographies thématiques
- 1.7 - Cartes et documents hors texte

## **LIVRE 2. LA SOCIÉTÉ ET L'ORGANISATION TRADITIONNELLES DE L'ANDORRE**

- 2.0 - Introduction. Un système intégré
- 2.1 - La vie pastorale
- 2.2 - L'organisation, la fonction et la gestion de l'espace montagnard
- 2.3 - L'organisation sociale
- 2.4 - L'organisation politique
- 2.5 - Conclusion. Un système cohérent
- 2.6 - Documents annexes
- 2.7 - Bibliographies thématiques
- 2.8 - Cartes et documents hors texte

## **LIVRE 3 - L'AMÉNAGEMENT ACTUEL DU TERRITOIRE EN ANDORRE**

- 3.1 - L'économie, la société et les institutions andorranes actuelles
- 3.2 - Les communications
- 3.3 - L'urbanisation
- 3.4 - Les aménagements locaux ou ponctuels: les routes en montagne, les stations de ski
- 3.5 - L'évolution de l'économie pastorale et des cultures
- 3.6 - Conclusion. Les concepts ont changé
- 3.7 - Documents annexes
- 3.8 - Bibliographies thématiques
- 3.9 - Cartes et documents hors texte

**LIVRE 4 - LES RISQUES NATURELS ET LA GESTION DU TERRITOIRE**

4.0 - Introduction. Les orientations de l'étude

4.1 - La notion de risque naturel

4.2 - Les risques pris en compte en Andorre et le bilan des études: les avalanches, les inondations, les formes d'instabilité des versants

4.3 - Vers une politique globale

4.4 - Documents annexes

4.8 - Bibliographie thématique

4.9 - Cartes et documents hors texte

**LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS**

5.1 - Une longue absence de gestion

5.2 - La progression des forêts et ses limites

5.3 - Les alertes

5.4 - Vers une gestion des forêts

5.5 - Documents annexes

5.6 - Cartes et documents hors texte

**LIVRE 6 - LES INCIDENCES SUR LE CADRE INSTITUTIONNEL**

6.1 - Le cadre institutionnel andorran et son évolution: réforme ou constitution?

6.2 - Les changements dans la structure institutionnelle de l'Andorre

6.3 - La constitution andorrane et la reconnaissance internationale de l'Andorre

6.4 - Documents annexes

**LIVRE 7 - BIBLIOGRAPHIE, ILLUSTRATIONS, LEXIQUES ET DOCUMENTS**

7.1 - Bibliographie

7.2 - Illustrations, tableaux, schémas dans le texte

7.3 - Lexiques thématiques

7.4 - Documents annexes

7.5 - Cartes et documents hors texte

7.6 - Sommaire

# LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

## SOMMAIRE DU LIVRE 5

-----

|  |    |
|--|----|
| <b>Sommaire détaillé</b>   | 6  |
| <b>1 - Une longue absence de gestion</b>   | 12 |
| <b>2 - La progression de la forêt et ses limites</b>   | 15 |
| 2.1 - Des circonstances favorables   |    |
| 2.2 - Une progression générale de la forêt<br>Un exemple local: le bassin de la Valira del Nord  |    |
| 2.3 - Les ombres   |    |
| <b>3 - Les alertes</b>   | 27 |
| 3.1 - La mortalité de 1978   |    |
| 31.1 - Au départ de l'étude<br>La mortalité de 1978-1979 et les réactions en Andorre<br>L'étude et ses objectifs   |    |
| 31.2 - Le constat<br>Les moyens utilisés et la méthodologie<br>La situation observée<br>Canillo<br>Encamp<br>Ordino<br>La Massana<br>Andorra la Vella-Les Escaldes<br>Sant Julià de Lòria<br>Les types de situations |    |
| 31.3 - L'analyse<br>Les données climatiques<br>Un événement à replacer dans un ensemble<br>Une simple alerte   |    |
| 3.2 - Les incendies des années 80  |    |

### 3.3 - La cartographie d'avalanches et le rôle des forêts

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4 - Vers une gestion des forêts?</b>   | <b>65</b> |
| 4.0 - Introduction. La situation actuelle demande une intervention                    |           |
| Les usages et l'utilisation concrète des forêts depuis quarante ans                   |           |
| Les utilisations et les usages traditionnels qui pesaient sur l'arbre et sur la forêt |           |
| Les coupes récentes   |           |
| La situation actuelle demande des interventions                                       |           |
| 4.1 - L'étude systématique: la cartographie de base des forêts                        |           |
| 41.1 - La volonté de gérer le patrimoine forestier                                    | 72        |
| Les attitudes   |           |
| L'approche gouvernementale  |           |
| La situation de départ  |           |
| Les objectifs   |           |
| Une première typologie sectorielle  |           |
| 41.2 - Les documents réalisés   | 79        |
| La conception de la couverture cartographique   |           |
| L'approche théorique  |           |
| La légende  |           |
| a) Les forêts, les taillis, les bosquets et les rangées d'arbres                      |           |
| b) Les landes, les landines et les sous-bois  |           |
| Les solutions cartographiques   |           |
| La méthodologie de terrain et la délimitation des ensembles                           |           |
| Homogènes   | 88        |
| Les impératifs  |           |
| Le terrain  |           |
| La fiche de renseignements  |           |
| La photo-interprétation et le dessin de la maquette                                   | 92        |
| Les éléments d'interprétation   |           |
| Les enquêtes  |           |
| La maquette   |           |
| Les exemples de traitement cartographique   |           |
| a) L'Obaga d'Ansalonga  |           |
| b) L'Obac de la Cortinada   |           |
| Des questions plus délicates à résoudre   |           |
| a) Les forêts des couloirs d'avalanches   |           |
| b) La limite supérieure de la forêt   |           |

|  |           |     |
|--|-----------|-----|
| c) Les forêts mixtes sapins-pins   |           |     |
| d) La représentation des bouleaux  |           |     |
| d) Les étages inférieurs   |           |     |
| Les étapes de la réalisation   |           |     |
| Un document utilisé?   |           |     |
| 41.3 - Les enseignements de la cartographie des forêts   | . . . . . | 125 |
| a) Les défens et les forêts de protection anciennes  |           |     |
| b) La délimitation des forêts de protection actuelles  |           |     |
| c) Les densifications locales du couvert forestier et la protection des versants                         |           |     |
| d) Les coupes d'entretien ou d'éclaircie dans les forêts denses  |           |     |
| e) Les coupes de régénération dans les forêts vieilles   |           |     |
| f) Les zones à régénération naturelle déficiente et les reboisements                                     |           |     |
| 4.2 - Les actions ponctuelles exemplaires ou démonstratives  | . . . . . | 133 |
| Les actions ponctuelles  |           |     |
| Les actions démonstratives   |           |     |
| Les premiers aménagements  |           |     |
| 4.3 - Le point de la situation et les problèmes de compétences à résoudre                                | . . . . . | 140 |
| <b>5 - Documents annexes. La gestion contemporaine des forêts</b>  | . . . . . | 144 |
| 5.1 - La gestion des forêts. Étude et règlement forestiers. 1941-1974                                    |           |     |
| 5.2 - <i>Re població i ordenació de la massa forestal</i> . La définition des objectifs de l'étude. 1983 |           |     |
| 5.3 - La cartographie de base des forêts. Les solutions cartographiques                                  |           |     |
| 5.4 - La cartographie de base des forêts. Couverture: <i>Andorra, espècies dominants</i>                 |           |     |
| 5.5 - La cartographie de base des forêts. Les notes de terrain   |           |     |
| 5.6 - <i>Re població i ordenació de la massa forestal</i> . Le fichier manuel des forêts.                |           |     |
| 5.7 - Les travaux de sylviculture: les <i>subhastes</i> de 1990  |           |     |
| <b>6 - Cartes et documents hors texte. La gestion contemporaine des forêts</b>                           | . . . . . | 223 |
| 6.1 - La mortalité des forêts d'Andorre pendant l'été 1979   |           |     |

- 6.2 - La cartographie de base des forêts: *Andorra, espèces dominants* (19 planches noir et blanc au 1/20.000<sup>e</sup>)
- 6.3 - La cartographie de base des forêts: *Andorra, espèces dominants* (19 planches couleur au 1/28.500<sup>e</sup>)
- 6.4 - La planification des secteurs forestiers. Programme: *Replaciació Replaciació i ordenació de la massa forestal* (17 planches)

**Bref sommaire** . . . . . 229



## La gestion contemporaine des forêts

Depuis une quarantaine d'années, c'est-à-dire depuis les grandes coupes qui financèrent les routes et les infrastructures des villages, quelle a été l'évolution des forêts? Dans l'ensemble, les forêts andorranes ont connu une forte expansion, une progression générale, par densification du tissu forestier comme par conquête de nouveaux espaces. Il est vrai que les circonstances climatiques et l'évolution économique du pays leur ont été particulièrement favorables au cours des années soixante et soixante-dix.

Mais cette progression connut des repentirs, comme la mortalité de 1979. Il y a aussi des ombres au tableau, essentiellement dues à une longue absence de gestion. Il y eut bien quelques essais de mise en place de plans forestiers imités du mode français de gestion mais, hélas, tous avortèrent ou demeurèrent sans application réelle. Récemment quelques alertes sérieuses des mortalités subites et des incendies, ont préoccupé certains responsables. Par ailleurs la cartographie systématique du risque d'avalanches, qui s'est développée depuis 1981, a insisté sur le rôle de protection des forêts et, dans quelques secteurs urbains, sur la nécessité vitale de maintenir les forêts de protection en bon état, voire d'entreprendre une urgente régénération.

Cela nous amène à voir comment les usages et les utilisations concrètes des forêts communales ont évolué depuis quarante ans. Actuellement, il semble que l'on aille vers une gestion consensuelle des forêts. La situation actuelle demandant des interventions, une étude systématique a été réalisée sur la base d'une cartographie détaillée des espèces dominantes. En 1989, 1990 et 1991 ont lieu ponctuellement les premières actions symboliques ou démonstratives, afin d'impliquer le gouvernement et les paroisses dans une même gestion. Si la sensibilisation paraît aujourd'hui réalisée, aucune action d'envergure ne peut encore démarrer car il semble que l'on se heurte à l'obstacle des questions de compétences à résoudre.

# 1 - Une longue absence de gestion

Les forêts andorranes n'ont jamais connu une gestion forestière dont l'objectif serait une exploitation régulière et étalée dans le temps en fonction de leur capacité de production. Elles n'ont jamais bénéficié non plus des travaux d'entretien qui en auraient amélioré les produits. La gestion se bornait à ordonner les coupes qu'il semblait possible d'effectuer, puis d'attendre que la nature suive sa propre dynamique, sans l'accompagner ni la contrarier. Quelques rares coupes d'éclaircies et des mises en défens temporaires ou définitives étaient les seules mesures de gestion éventuellement prises.

Dès les années quarante, de fortes coupes furent pratiquées, et la forêt subit dans certains secteurs des châtiments qu'elle ne méritait pas. Des andorrans et les viguiers s'en émurent: des recommandations ou des décisions en témoignent. Déjà, après *l'aiguat* de 1937, les Délégations Permanentes des Coprinces avaient averti le Consell General des dangers des coupes abusives. Pour leur faire plaisir celui-ci votait *l'acord* suivant, le 1er juin 1938:

*"Les M.I. Delegacions Permanents, molt encertadament fan un advertiment que, per l'importancia del mateix, es necessari que se li dongui el maxim de divulgació:*

*"Es molt precis vetllar per la conservacio dels boscos, la tala abusiva dels quals, després d'uns anys en aquesta part, ha tingut per conseqüència fatal, afavorir les crescudes dels rius i, potser, hagi sigut causa de els inundacions que, algunes vegades, "com la darrera" ha revestit caràcter de veritable catàstrofe.*

*El M.I. Consell General, crida l'atenció dels Hbles Comuns per tal d'evitar tota mena d'abusos.*

*Es mana d'extricta observació de totes les prescripcions precedents i es prega de donar publicitat a les mateixes, fent constar que seran castigats rigurosament els infractors."*<sup>1</sup>

C'est ce qu'on peut appeler un voeu pieux, avec une rédaction qui ne manque pas d'humour. Mais il n'y a rien de précis quant aux mesures à prendre ni aux peines à

---

<sup>1</sup> - Cité dans *Recopilacions 1866/1988*, volume 1. La graphie du texte original est conservée.

infliger aux contrevenants: faut-il rappeler qu'il ne peut s'agir que de ceux qui, étant propriétaires, ordonnent les coupes abusives, c'est-à-dire ces mêmes *Comuns* à qui on demande modération et stricte application des peines?

Un autre *acord* du Consell General de mars 1940 précise la taille des arbres à abattre: "*Fins a nova ordre, en els boscos de la Vall, d'els arbres destinats a la venda, sola-ment podran ésser tallats els que fassin 0'80 metres de circumferència i precisament a un metro d'alçada.*"<sup>2</sup> Tout ceci n'empêchera pas la pratique des coupes sombres de continuer dans les forêts de *quart* ou de *comú* dans toute l'Andorre.

À la même époque des expertises furent demandées par les services du Coprinco français et confiées à des ingénieurs forestiers de Perpignan<sup>3</sup>. Après avoir constaté la mauvaise situation des forêts andorranes d'un point de vue forestier, et insisté sur les prélèvements jugés trop importants, elles proposaient un plan de gestion forestière. C'était une transposition du système français, avec une réglementation et une responsabilité de l'État, qui visait à mettre en tutelle les paroisses jugées irresponsables au vu des récentes coupes abusives. Des règles de gestion et de coupe furent décrétées en janvier 1942 par les *Veguers*, mais ne furent jamais respectées ni appliquées<sup>4</sup>.

Il faut remarquer que ces propositions étaient assez inadaptées à la situation andorrane, fondamentalement différente de la situation française. Il était illusoire de penser que l'État pourrait assurer la gestion générale des forêts et la tutelle des paroisses: d'une part l'État, en tant qu'ensemble de structures administratives et de gestion centrales, n'existait pas encore et, d'une autre, nous avons vu que l'État n'avait pas de compétences sur l'aménagement du territoire des différentes paroisses.

Comme le Consell General était, comme il l'est encore aujourd'hui, une représentation des paroisses et non pas une représentation nationale, il était peu probable qu'il prît des mesures trop coercitives envers les *comuns*, en dehors bien sûr de quelques affirmations et mesures générales destinées à faire plaisir aux représentants des Coprinces. Quant à ceux-ci, quel que soit le bien-fondé de leurs préoccupations, leurs initiatives dans cette affaire ne pouvaient qu'apparaître comme des interventions extérieures inopportunes, ou pour le moins trop paternalistes. On peut remarquer aussi

---

<sup>2</sup> - id., vol. 1.

<sup>3</sup> - Visite et travaux en Andorre, en 1941, puis rapport de l'ingénieur Delmas, connu en Andorre comme "plan Delmas". Voir Delmas: *Statistique sommaire des forêts...*, 1941, et "Les forêts d'Andorre", 1945.

<sup>4</sup> - Voir le document annexe 55.510: La gestion des forêts. Etudes et règlement forestiers. Règlement publié par les *Veguers*; 1942. Extraits du rapport Marty-Moura et Francès; 1969 et 1974.

qu'un système basé sur des obligations et des contraintes présupposait qu'il y aurait une volonté politique et un corps d'agents forestiers compétents et motivés. De plus il introduisait une dynamique de luttes et affrontements qui ne quadrait pas avec la pratique du consensus et du pactisme propre aux habitudes andorranes. Si ces mesures, pourtant nécessaires, n'ont eu guère d'incidences, c'est probablement parce que l'angle d'approche n'était pas le plus approprié.

Quoi qu'il en soit, le fait est là: après les fortes coupes, la régénération puis la progression des forêts sur les espaces pastoraux libérés se sont faites sans plan forestier ni gestion. Les paroisses en portent la responsabilité tout autant que le Consell General et les services des Coprines, qui n'ont pas su gérer cette situation, ni trouver les solutions politiques ou pragmatiques adaptées aux réalités sociales et juridiques de l'Andorre.

Les *comuns* et les *quarts* ont eu des attitudes diverses. En règle générale ils ont laissé faire la nature. Tous ont cherché à échapper aux contrôles et aux limitations que les Veguers ou le Consell General voulaient leur imposer. Certains ont limité les coupes postérieures, par exemple à Canillo, à La Massana ou à Ordino, en attendant que la forêt se régénère et grandisse. Localement, comme dans la vallée d'Ordino, on a trop attendu pour effectuer des coupes, comme aux environs de La Cortinada, ou bien encore on a encore fait des coupes trop fortes, presque à blanc, comme au Bosc de Vilar à Llorts en 1977-78.

D'autres paroisses ont continué à faire coupe sur coupe, par exemple au Bosc de la Rabassa de Sant Julià de Lòria. Chaque fois les produits étaient moins abondants et on en est arrivé, à la fin des années soixante-dix, à faire des coupes systématiques dans des perchis ou des jeunes futaies pourtant bien venues. De tels gâchis, compte tenu des profits bien supérieurs qu'on aurait pu en tirer plus tard, ont laissé une forêt épuisée ou malmenée sur de larges espaces. Heureusement la régénération y fut vigoureuse. À La Rabassa de Sant Julià de Lòria, comme dans beaucoup d'autres forêts, il s'agit à présent d'investir pour effectuer les nécessaires éclaircies, ...et d'avoir la patience d'attendre au moins un demi-siècle.

## 2 - La progression de la forêt et ses limites

Nous avons constamment évoqué la considérable progression de la forêt en Andorre. Si la conquête de nouveaux espaces a été rapide et localement spectaculaire, c'est surtout sa densification qui est le fait principal. La forêt n'a jamais disparu d'Andorre, et on ne peut pas dire qu'il y ait eu une guerre contre l'arbre. Bien au contraire l'usage des forêts et les coupes individuelles des arbres étaient très réglementés et soumis à une haute surveillance. Souvent des mesures de protection et de *vedat* étaient prises par les habitants des hameaux eux-mêmes afin d'éviter des abus ou une déforestation ou, temporairement, pour favoriser la régénération. Par contre, il est également certain que l'on avait affaire le plus souvent à des forêts claires ou de densité moyenne avec, dans l'étage subalpin, presque tous les troncs coudés à la base par la reptation du manteau neigeux et, selon les sols et l'exposition, par la solifluxion.

Tous les éléments que nous possédons concordent sur ces deux points. Il s'agit d'abord de l'observation de la végétation. Il faut cent à cent cinquante ans pour obtenir un pin à crochets adulte. Selon l'âge des arbres, la forme de leur tronc et leur port, dans un secteur qui n'a pas connu de fortes coupes, on peut reconstituer l'évolution de la forêt et retrouver sa densité à diverses époques. Alors il est facile d'interpréter son histoire et de savoir si la densification s'est faite progressivement ou si, comme c'est souvent le cas, on a assisté à une ou deux phases de régénération qui se traduisent par de nombreux arbres du même âge, que l'on peut donc dater.

Localement, il devient possible de croiser ces observations avec l'évolution des activités pastorales et des usages, ou avec les éventuelles mesures de protection. Pour cela il y a bien sûr les témoignages des vieux andorrans. On peut enfin comparer ces éléments constatables aujourd'hui avec ce que l'on observe sur des photographies anciennes, que nous présentons souvent pour illustrer ce travail, dont la plupart se situent dans une période allant de 1890 à 1930.

Pour l'évolution plus récente nous possédons deux couvertures photographiques exhaustives très intéressantes, datant de 1948 et de 1972, puis deux autres de 1982 et de 1986. Par photo-interprétation ou par la méthode des équidensités que nous avons testée sur quelques secteurs témoins (Ordino et Vall del Madriu) elles permettent de dresser un

bilan que nous résumerons ici.

## 2.1 - Des circonstances favorables

En dehors de quelques *cortons*, des grands *plans* du centre et de l'est de l'Andorre (où le pacage et l'action du vent se conjuguent avec les effets de l'altitude toujours supérieure à 2.200 mètres) et, bien sûr, de l'étage alpin, l'arbre était partout présent. Qu'il s'agisse de forêts plus ou moins denses, de bosquets ou de lanières dans les estives, d'îlots refuges sur les mauvais terrains ou sur les *bonys* glaciaires, ou encore d'arbres isolés, les documents anciens montrent qu'il y a partout des semenciers et des points d'expansion possibles pour une reconquête. De nombreux secteurs sont en défens, surtout en haute montagne, au-dessus des *bordes* et des derniers villages.

Le XXe siècle a vu une diminution de la pression sur la forêt, d'abord lente mais réelle, puis rapide depuis quelques décades. La pression pastorale diminue, avec deux ou trois phases de régression, pour arriver aujourd'hui à un préoccupant sous-pâturage des estives. Les coupes attribuées aux habitants pour l'affouage ou pour la *fustamenta* diminuèrent aussi après 1940. Elles sont aujourd'hui anecdotiques, quand elles n'ont pas totalement disparu. Si, sur certaines photographies anciennes et encore sur les photographies aériennes de 1984, on note les zones affectées par le charbonnage et les emplacements des anciennes forges (forêts plus claires ou présence de nombreux bouleaux), la plupart des forêts ont cicatrisé leurs plaies.

Les dernières grandes pressions sur les forêts furent les coupes qui financèrent les infrastructures routières. Mais elles servirent aussi de réulsif et de stimulant. Bien qu'abusives et ponctuellement fatales pour la forêt, les grandes coupes des années quarante ont souvent donné un coup de fouet qui s'est traduit par une vigoureuse régénération. Or elles sont à une époque charnière entre l'économie ancienne et le début du changement économique, qui libéra les forêts de presque tous les usages traditionnels.

Pour mieux expliquer cette bonne reprise il faut souligner que l'Andorre a eu la chance incroyable d'avoir ensuite, pendant plusieurs décades, une climatologie très favorable, sans excès et surtout sans sécheresse trop profonde. Nous le verrons dans le point suivant (3.1).

Enfin il y avait du terrain à reconquérir. Depuis quarante ans à Andorra la Vella,

depuis vingt ans dans les paroisses hautes, on assiste à un repli des cultures et de l'élevage. Ce furent d'abord les plus mauvais terrains qui furent abandonnés, passant d'abord des cultures ou des prairies de fauche au pacage, puis à l'abandon: ce sont les versants les plus raides, les terrasses étroites et malcommodes, les *boïgues*, les *obacs*, les champs d'altitude. Les parcelles des *bordes*, qui étaient autrefois souvent en culture, devinrent des prairies. Avec la diminution de la charge ovine cela limita la pression du pacage sur les forêts environnantes. Puis les *rebaixants* furent moins utilisés, que ce soit pour le bois de feu ou pour le pacage des ovins et caprins sédentaires. Enfin, avec le passage au tout-tourisme (ou au tout-commerce) c'est le reste du territoire agricole et pastoral qui fut libéré.

## 2.2 - Une progression générale de la forêt

Il semble que ce soit dans la seconde moitié ou vers la fin du XIXe siècle que la déforestation ait été la plus poussée. La plupart des forêts de protection ont d'ailleurs été créées à cette époque, qui coïncide avec un maximum de pression démographique et surtout à la plus grande pression pastorale des ovins transhumants. Si la densification était déjà évidente pendant la première moitié du XXe siècle, elle a été très forte surtout après les années quarante ou cinquante dans les paroisses basses, après 1960 dans les paroisses hautes. Malgré ce décalage dans le temps cela correspond à l'abandon en moins d'une génération des activités économiques traditionnelles, à la fin des grandes *ramades* transhumantes et à la reconversion de l'Andorre.

La progression de la forêt vers le haut est assez modérée. Le pacage en estive s'est maintenu plus longtemps, son déclin datant des années quatre-vingt. Il est vrai aussi que les pins arrivaient déjà presque partout à 2.300 mètres d'altitude en *llucs* et forêt claire et à 2.400 ou 2.500 mètres en arbres isolés, ce qui est quasiment leur limite altitudinale naturelle. Pour ces forêts d'altitude, le changement vient davantage d'une densification et d'une colonisation des clairières pastorales que d'une progression spectaculaire en altitude. Il faut aussi tenir compte des avalanches qui sont un facteur limitant.

Vers le bas, dans les *rebaixants* ou même au détriment des prairies et des cultures, la progression des landes et de la forêt est plus notable. La colonisation commence dans les pâturages dès qu'on ne fauche plus les refus. Les *feixes* abandonnées sont piquetées de bouleaux et de pins en moins de dix ans à *l'obac*, ou aussitôt gagnées par les buissons et les landes claires en *solana*. La progression des forêts a été tellement forte que les *obacs* d'Encamp, des Escaldes et d'Andorra la Vella, que les environs de

Canillo, d'Ordino et du bassin de La Massana, ainsi que toute la paroisse de Sant Julià de Lòria sont aujourd'hui méconnaissables si on les compare à des photographies du début du siècle. On se reportera aux cartes des forêts en hors-texte: "Espèces dominantes", pour mesurer le changement depuis l'époque où furent prises les photographies qui suivent.

Depuis quarante ans on assiste surtout à une densification générale de toutes les forêts. Elle est souvent excessive, ce qui impliquerait de consentir aujourd'hui un gros effort financier afin d'effectuer des éclaircies. Les jeunes arbres naissent nombreux dans les espaces libres et la forêt claire devient épaisse. Les clairières sont piquetées puis deviennent des masses compactes d'arbres serrés aux troncs élancés et fragiles. Même les vides rocheux ou des *tarteres* sont colonisés par une lande piquetée de bouleaux et de pins, passant parfois à une lande boisée ou à une forêt claire.

Sur ses franges des altitudes moyennes ou inférieures, la forêt ne pourra guère aller plus loin dans l'avenir. Elle n'a d'autre possibilité de se développer qu'au détriment des pâturages d'altitude, des clairières et des parcelles qui entourent les *bordes*. Ce sont dans ces espaces de l'étage subalpin que progresseront d'abord les bouleaux et les landes de rhododendrons, de genêts purgatifs et de genévriers, puis les pins à crochets. En contrepartie, avec le sous-pâturage (ou avec l'abandon) des estives supraforestières, il est à craindre que n'augmente le risque d'avalanches, surtout en *solana*.

### **Un exemple local: les vallées du bassin de la Valira del Nord (Ordino et La Massana)**

Quelle est la situation actuelle de la végétation du bas des versants (*baixos* ou *rebaixants*) et des forêts de *quart*? Selon les lieux on observe des forêts d'un état très différent. Tantôt elles ont des sujets assez vieux et une très forte progression de jeunes arbres, tantôt des forêts plus homogènes poussent drues mêlées de nombreux bouleaux, tantôt on observe des forêts assez claires sur des mauvais sols ou après des coupes récentes. Il arrive que la différence d'aspect se fasse non pas selon l'exposition mais selon l'altitude. Par exemple, dans la vallée d'Ordino, la partie inférieure est plus claire, avec davantage de bouleaux et de buis, alors que la partie supérieure est plus dense et homogène.

C'est la propriété des forêts qui explique ces différences. En altitude il y a les forêts du *comú*, auxquelles on touche moins (en dehors des coupes des années quarante), où les usages sont plus limités. Au-dessous il y a les forêts et les *rebaixants* qui appartiennent aux *quarts*: en dehors des forêts de protection (Obacs d'Ansalonga et

de La Cortinada, Bosc del Castell à Llorts), les usagers des villages avaient tendance à ne pas les ménager.

Chaque structure de forêt, chaque type de lande ou de colonisation a une signification bien précise qui traduit son histoire et son exploitation passée. Selon leur âge et l'état de la lande, les buis sont un bon critère de datation du changement économique et pastoral. Si les bouleaux de lisière ou en bouquets dans la forêt soulignent une progression, lorsqu'ils sont répartis dans une forêt mixte, ils trahissent l'intensité d'une coupe ou bien ils indiquent les forêts qui supportaient du pacage en sous-bois. Ils ont une grande aptitude à coloniser les ouvertures forestières. Après une coupe les bouleaux rejettent de souche; de plus ils essaient vite et poussent rapidement, ce qui leur permet de se dégager vite des buissons qui étouffent les jeunes pins. Il faut beaucoup d'années, de quinze à vingt ans, pour que les pins repoussent et se dégagent de la lande et des sous-bois, qui deviennent toujours plus couvrants après une coupe ou lorsqu'une forêt claire n'est plus pacagée.

Des secteurs entiers, surtout près des cultures ou des prairies moins bien pacagées ou abandonnées sont colonisés par des buis et par des bouleaux, autour de tous les villages des deux paroisses et des *bordes* les plus basses. Bien qu'ils ne soient pas absents des *obagues*, les buis sont abondants sur les versants ensoleillés et sur les calcaires. Les bouleaux et des bouquets de trembles forment des franges au bas des forêts ou parsèment les ombrées. Toutes les forêts sont ourlées de formations souvent compactes de bouleaux et de buis.

Ces buis sont d'âges très différents. Aux environs de La Massana et de Sispony, de La Cortinada ou de Llorts, on observe des buis âgés, au tronc épais, très branchus, probablement de plus de quarante ans, et de très nombreux arbustes formant des touffes de quelques années ou de vingt ans d'âge maximum, avec une récente progression des genêts. Ils marquent deux épisodes dans l'utilisation de ces versants.

Dans un premier temps la charge pastorale a diminué, en particulier lorsque les ovins transhumants de Catalogne (les *conllocs*) ne sont plus venus. En effet ceux-ci étaient tenus de pacager quarante jours dans les *rebaixants* avant de monter en estive. Chaque nuit on les parquait dans les champs pour fumer les terres. Depuis la même époque, dans l'immédiat après-guerre, on ne descend plus vendre à Andorra la Vella du bois *de tall* et des troncs de buis, réservés alors à l'usage familial. C'est la première diminution de la pression sur les versants et les landes. Les vieux buis sont les rescapés de cette époque.

Puis, il y a vingt ans, on a vu une chute de l'effectif bovin qui broutait ces landes

au printemps et en automne. Les troupeaux ovins andorrans transhumaient alors tous vers la France: d'une part ils n'avaient plus de chèvres mêlées aux brebis, car l'administration française les interdisait et, d'autre part, ils ne séjournèrent plus guère aux environs des villages à leur retour: ils gagnaient aussitôt les *bordes* et les estives. Le gaz butane remplaça la cuisine *amb foc a terra*; il ne fallait plus autant de bois de feu. Alors la lande de buis progressa beaucoup et se densifia. Les bouleaux que l'on ne coupait plus se sont multipliés. Les premiers pins ont commencé leur progression.

Avec l'approfondissement de la crise rurale, avec le changement de générations, ces espaces sont aujourd'hui abandonnés à eux-mêmes: ils redeviennent forestiers. Mais les landes compactes, les broussailles et les prairies en terrasses abandonnées si près des zones urbaines introduisent un risque autrefois très limité, celui des incendies qui peuvent gagner la forêt du dessus.

## 2.3 - Les ombres

Ce qui doit préoccuper le plus - et ce sera une des causes principales du dépérissement et de la mortalité de 1979 -, c'est la contrepartie de cette progression et de cette vitalité. Comme il n'y a pas eu de plans de gestion forestière ni de coupes d'éclaircie pour accompagner et domestiquer cette croissance anarchique, nous observons beaucoup de forêts fragiles. Les forêts sont trop denses, avec des arbres d'âge moyen qui se font concurrence, avec parfois une croissance devenue plus lente; beaucoup sont dominés et gênent les plus vigoureux. Si des coupes d'éclaircie étaient pratiquées, il faudrait les faire avec prudence, en plusieurs passages car, faute de les avoir réalisées à temps, les troncs sont trop minces et fluets. Dégagés de l'appui de leurs voisins, ils risqueraient de casser sous le poids de la neige.

Dans les clairières encore récemment pacagées, dans les *solanes* sous les forêts d'altitude et sur les orées forestières des vallées, les landes ont progressé et les hautes herbes sèches des prairies subalpines qui ne sont plus pacagées s'embroussaillent: le risque d'incendie augmente en Andorre.

Nous avons signalé que les dernières décades ont vu se multiplier les routes et les pistes de montagne. En dehors de la Vall del Madriu et de la Vall del Riu, quasi toutes les vallées ont des itinéraires qui permettent aux véhicules d'aller jusqu'à la limite supérieure de la forêt et souvent au-delà. Réalisées brutalement et vite, sans précautions pour le milieu, elles ont abîmé inutilement de belles forêts. Elles ont surtout accru la pression touristique, et par voie de conséquence le risque d'incendie et la pression sur

les forêts. Il s'agit aujourd'hui de fixer ou de canaliser cette pression, en aménageant des points de fixation et de loisirs. C'est la stratégie de la *Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural* et de quelques paroisses, en particulier de Canillo. Mais il serait opportun de fermer totalement certaines pistes à la circulation.

Les forêts mises en défens vieillissent et se dégradent. Nous en présentons des exemples au Solà de l'Aldosa (au prochain point 53.3 - Forêts et avalanches) et au Solà de Canillo (chapitres précédents sur les formes de modelé et sur les avalanches). L'interdiction de toucher à ces forêts a été si stricte, par peur des abus et des tricheries, qu'aucun arbre n'a été enlevé depuis parfois plus de cent ans, ni les bois secs ni les arbres morts. Aujourd'hui elles ont vieilli et protègent moins bien les villages et les vallées: elles n'ont guère de régénération; les vieux arbres meurent et s'abattent, laissant trop d'ouvertures sans recolonisation. Il faudrait une intervention prudente et continue, avec par exemple un nettoyage et l'ouverture de petites clairières aussitôt reboisées.

La forêt a bénéficié depuis les années cinquante de bonnes conditions climatiques, ce qui a amené une progression hors étage et une fragilité de ces boisements pionniers. Nous verrons dans le prochain point qu'il s'agit d'une des causes essentielles de la mortalité de 1979.

Certaines coupes à blanc anciennes, datant des années quarante, et localement des coupes récentes, n'ont pas connu de régénération et sont devenues des landes ou des espaces dégradés. Le scénario est toujours le même: une coupe trop forte laisse trop peu d'arbres sur pied; un hiver neigeux ou venté couche les derniers survivants, ou un feu pastoral mal contrôlé les brûle. Sans semenciers, sur des pentes fortes où le ruissellement emporte les sols (et où la solifluxion reprend parfois et gêne l'enracinement des jeunes arbres), la forêt ne peut se reconstituer. Nous en avons de bons exemples à Ordino, dans les versants de la Beçosa ou du Casamanya.



## ORDINO: LLORTS DANS LES ANNÉES TRENTE



Ordino: Llorts dans les années trente.

Photographie Claverol. Archives Terra Nostra.

La photographie n'est pas datée, mais elle fut prise au plus tard au début des années trente, puisqu'il n'y avait pas encore la route. Le village de Llorts est ramassé au pied du versant, à l'écart du cône de déjection du Riu de l'Angonella. Au premier plan, bordée d'arbres du bord des eaux, la Valira del Nord et les prés irrigués de son lit d'inondation (à gauche on distingue de petits canaux). Au-delà du cône et des versants à colluvions, où les terrasses réaménagent d'anciennes loupes de solifluxion, les bas versants sont couverts de pacages et de landes piquetées de rares arbres. Plus haut apparaissent des forêts claires. C'est le paysage typique des *rebaixants*. Aujourd'hui tout le versant est devenu forestier, avec un mélange de feuillus et de pins sylvestres qui l'ont emporté sur les landes de buis et de genêts.

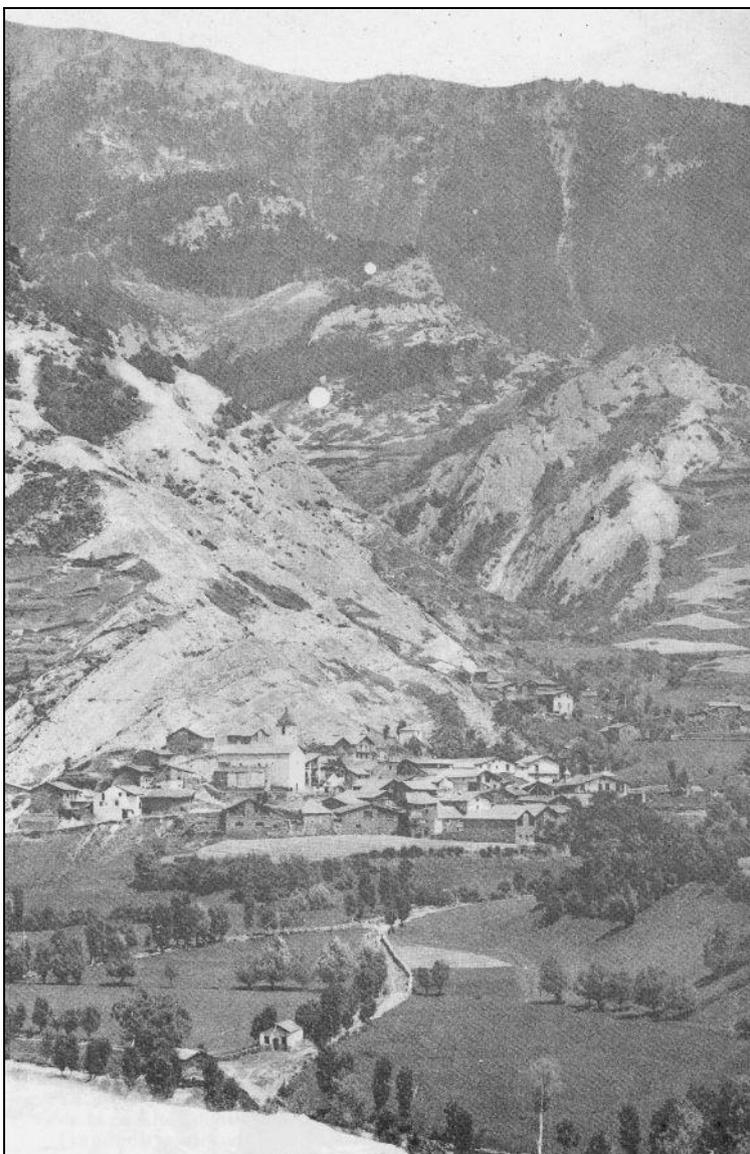
## LES ESCALDES EN 1905



Les Escaldes et la vallée du Madriu en 1905.

Photographie Labouche, 1905. Archives Terra Nostra.

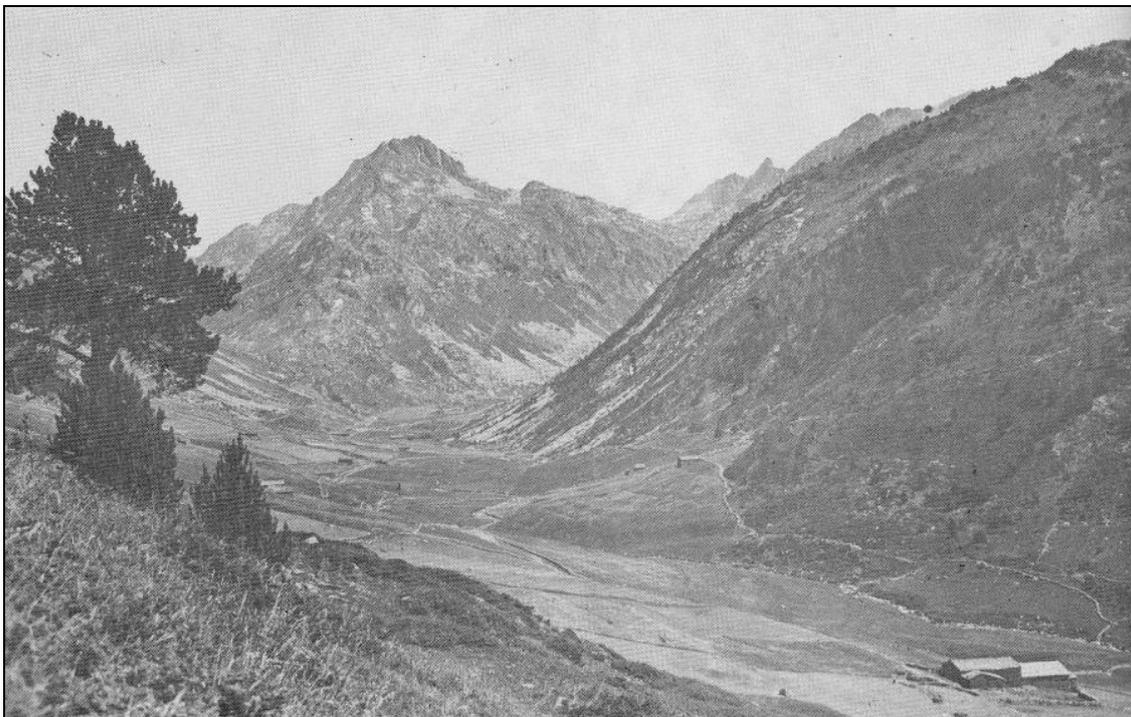
Au premier plan le Pont Nou et le Pont Vell sur le Riu Madriu et le hameau des Escaldes. Le Madriu est gainé d'une formation du bord des eaux, devenue aujourd'hui plus large et très dense. Au second plan, les versants de *l'obac* sont cultivés, avec des feuillus en bordure des champs et des talus (chênes, peupliers, bouleaux). Aujourd'hui, en dehors de quelques prés résiduels, tout *l'obac* est couvert d'une forêt dense de chênes pubescents et de feuillus divers. Au fond à droite les pentes assez nues, avec quelques pins en 1905, sont devenues des forêts de pins sylvestres de densité moyenne ou forte. Au centre, même les abrupts du Roc d'Esquers ont de nos jours des bouquets d'arbres et leurs éboulis sont colonisés par des fourrés de noisetiers.

**ORDINO: VUE GÉNÉRALE EN 1902**

Si, au premier plan, l'atmosphère des prés du bord de la Valira n'a guère changé, tout le reste du paysage s'est profondément modifié: le village à cause de la route et de l'urbanisation, et tous les versants par la progression de la forêt de pins. Les rochers calcaires (la Meca) qui dominent Ordino sont toujours apparents, mais piquetés d'arbres. Ceux du second plan sont presque masqués aujourd'hui par la végétation. Tout le reste est forestier, en dehors des couloirs d'avalanches du Casamanya. Les hauts versants se densifièrent, puis connurent des coupes féroces, presque à blanc: ils ont localement de la peine à reprendre.

Ordino: vue générale au début du siècle.  
Photographie Labouche, 1902. Archives Terra Nostra.

## CANILLO: LA VALL D'INCLES



Canillo: la Vall d'Incles au début du siècle.  
Photographie La Maravilla. Archives Terra Nostra.

Le fond d'auge glaciaire de la Vall d'Incles est entièrement mis en culture, et n'a guère changé depuis le début du siècle, si ce n'est la présence actuelle de la route et de quelques constructions. Au premier plan le versant en *solana* est assez nu, avec des pacages et des landes de genêts purgatifs; les semenciers étaient présents. Aujourd'hui la forêt a progressé, et surtout la lande qui augmente le risque d'incendie. Tout *l'obac* a une forêt claire et des prés-bois: c'était un *cortó* ou une estive très pacagés. Là, comme sur les versants de Juclar au dernier plan, le changement est important avec une reconquête de ces espaces par la forêt de pins à crochets ourlée de bouleaux.

**ORDINO: EL SERRAT, LA BEÇOSA**

Ordino: La Beçosa et le Bosc de Vilar.  
Photographie Jean Becat, 12/07/1981.

Sur le versant gauche de la Valira del Nord, entre El Serrat et Llorts, apparaissent les cicatrices de deux coupes sévères. Au dernier plan la Beçosa est un versant de landes piquetée de quelques bouleaux, avec des couloirs d'avalanches. Ce fut un versant boisé, qui subit une forte coupe dans les années quarante, suivie d'un incendie de landes. La forêt n'a jamais repris. Il ne reste qu'une mince bande de forêt en bas, insuffisante pour protéger la vallée: faut-il y autoriser des constructions? Au second plan, à droite, la trainée claire d'une coupe excessive, presque à blanc, effectuée en 1979 au Bosc de Vilar.

## 3 - Les alertes

### 3.1 - La mortalité de 1978

Ce fut une mortalité subite et, plus que le nombre d'arbres morts en 1978 et 1979, ce fut le jaunissement généralisé des pins sur de larges espaces qui impressionna la population et les élus. Une étude fut demandée au Centre d'Etudes Andorranes de l'Université de Perpignan, réalisée très rapidement pendant l'été 1979 et publiée aussitôt<sup>5</sup>.

#### 31.1 - Au départ de l'étude

##### La mortalité de 1978-1979 et les réactions en Andorre

À partir de l'automne 1978 on constate en Andorre une mortalité des pins, qui s'accroît en 1979. Cela commence par un jaunissement de l'extrémité des rameaux, qui gagne progressivement l'ensemble du feuillage. Puis l'arbre perd ses aiguilles et meurt.

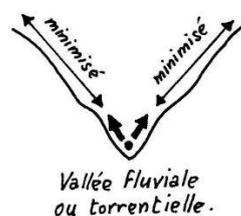
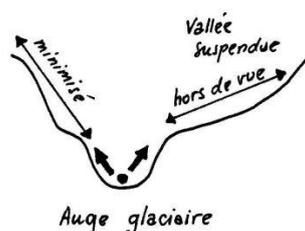
Dans une forêt il arrive toujours que quelques sujets jaunissent ou meurent. En général cela est dû, dans une forêt en progression et sans éclaircies, à la concurrence des arbres entre eux; les arbres dominés s'étiolent, les sujets les moins vigoureux sont attaqués par des parasites, etc. Mais cette année-là, cela prenait des proportions plus importantes. Le jaunissement affectait bien des arbres isolés, surtout vers le sommet de l'étage montagnard et dans l'étage subalpin et, très souvent (y compris dans cette tranche altitudinale), il affectait des groupes d'arbres ou des lanières de forêt. Dans la partie inférieure des forêts de pins sylvestres le jaunissement touchait de grands secteurs, voire des versants entiers, où il créait un impact visuel et paysager assez considérable. Les exemples photographiques et cartographiques qui suivent en portent témoignage. Dans les secteurs de pinèdes au contact des chênes se localisaient les premiers noyaux de mortalité réelle. Tout laissait supposer que cette mortalité encore limitée pouvait

---

<sup>5</sup> - Elle fut réalisée par Jean Becat, assisté d'Alain Lerouge pour la couverture photographique et les repérages de zones affectées. Publiée l'année même par l'IEA: *El Bosc Andorrà. Situació al 1979*; Andorra la Vella, 197 p., 4 cartes au 1/10.000e et 2 documents hors-texte.

s'étendre, surtout si l'on considérait l'impact plus considérable des forêts affectées par le jaunissement partiel.

Ce qui surprenait aussi les observateurs andorrans, ce qui les alarmait beaucoup - même ceux qui possédaient une culture biogéographique, comme tel professeur de sciences naturelles ou tel agronome - c'était la multiplicité des impacts situés dans les situations en apparence les plus variées, en particulier dans les *obacs*, où les sols et les biotopes sont plus frais où, par conséquent, où la forêt ne souffre pas comme dans les *solanes*. En effet, les attaques les plus spectaculaires se situaient dans les *obacs* des vallées moyennes. À Encamp, aux Escaldes ou à Andorra la Vella, les versants assez raides créent des *obagues* très à l'ombre donc fraîches malgré le climat ensoleillé. Il y avait un sentiment d'impuissance et d'incompréhension devant ce phénomène, car on n'en voyait pas les causes profondes, autres que la sécheresse de l'été. Il faut dire aussi que de mémoire d'andorran on n'avait jamais vu une telle attaque. De là une angoisse, ou du moins une très grande préoccupation chez certains qui partageaient les attitudes écologistes qui se développaient alors en France et en Catalogne. Malgré un côté assez spectaculaire, le recul du temps et la disparition du jaunissement en quelques années nous amènent à réfléchir sur l'évidente exagération de la perception du phénomène réel.



Il s'y rajoutait un autre élément qui accentuait l'impact visuel du jaunissement et de la mortalité des pins: l'angle de vue des observateurs. Nous avons dit que les attaques les plus fortes se situaient dans la partie inférieure des forêts de pins sylvestres, c'est-à-dire, pour les paroisses les plus peuplées, les plus touristiques et les plus commerciales, immédiatement au contact des agglomérations et sur les premiers versants, ceux précisément qui constituent la plus grande partie du champ visuel des habitants et de ceux qui, négligeant un moment les vitrines des magasins ou les embouteillages, levaient les yeux vers les montagnes.

Compte tenu de l'altitude de l'étage affecté (entre 1.000 et 1.500 mètres à Andorra-Escaldes et à Encamp) et des formes de modelé (des versants d'auge raides, puis des replats ou des épaulements, puis de hauts versants plus en retrait ou des vallées suspendues), par un effet de perspective, c'étaient les parties le plus attaquées par la

mortalité qui étaient les plus visibles. Cela amplifiait la perception de l'agression. Les hauts versants, peu affectés ou sans attaques, étaient hors du champ de vision ou visuellement réduits.

Enfin nous sommes en 1978-79, donc à la fin de la décennie qui a vu la montée de l'écologisme, la critique de la société de consommation, le débat entre le solaire et l'énergie atomique, la mise en évidence des effets de la pollution, et tout cela accompagné de la sensibilisation d'une large opinion. Dans ce contexte, une attaque de la végétation d'une certaine ampleur ne pouvait qu'alarmer, sans compter qu'il y avait le sentiment latent en Andorre qu'il faudrait payer un jour le prix de la croissance anarchique de l'économie et son mépris du milieu: on pouvait y voir comme une revanche de la nature.

### **L'étude et ses objectifs.**

L'étude fut réalisée sur les instances du Délégué Permanent du Coprinco français, le Préfet des Pyrénées-Orientales, lui-même alerté par des andorrans<sup>6</sup>. Rappelé dans la lettre de demande d'intervention, le cadre juridique de la mission était l'aide technique apportée à l'Andorre par les services du Coprinco, c'est-à-dire dans la pratique par les administrations françaises du département qu'il dirigeait. Par un tour de passe-passe, le Délégué Permanent demandait l'intervention du Centre de Perpignan de l'IEA (créé à l'initiative du Consell General d'Andorre) sur son propre financement.

Il s'agissait de faire un premier constat et de préciser surtout l'importance réelle et la localisation précise de cette brusque agression. On pouvait supposer que ce bilan permettrait à la fois de voir s'il y avait des constantes, des types de situations favorables et si la mortalité était aussi importante qu'on le disait.

Ce que l'on observait en Andorre n'était pas un phénomène isolé. Une mortalité semblable, bien que globalement moins forte, affectait aussi les pinèdes de Catalogne Nord, essentiellement en Cerdagne et en haut Conflent, et de la Catalogne pré-autonome. L'ONF et ICONA s'en préoccupaient aussi, mais avec flegme, avec un certain recul.

---

<sup>6</sup> - Lettre du 13 juillet 1979, qui mentionne: "Il m'a été signalé de différentes sources que la forêt andorrane semblait en péril. (...) Le Maire d'Ordino, par exemple, est venu me signaler cette situation alarmante et m'a demandé s'il était possible, au titre de l'aide technique dont j'ai la charge, d'envoyer des experts dans les Vallées pour étudier le phénomène et suggérer les remèdes."

## 31.2 - Le constat

L'étude analysait la situation de la mortalité constatable pendant l'été 1979. Dans le rapport, on précisait que cela ne préjugait pas de l'extension future de la mortalité des arbres ou d'une atténuation, voire d'un arrêt du phénomène, par exemple si les arbres en partie jaunis se revigoraient par la suite.

### Les moyens utilisés et la méthodologie

À la base il y eut des levés de terrain rapides mais systématiques effectués pendant l'été 1979, suivant la technique qui sera utilisée pour la cartographie des espèces dominantes de la forêt andorrane (voir le chapitre suivant: vers une gestion des forêts), accompagnés d'un travail de photo-interprétation. L'excellente carte topographique au 1/10.000e fournissait un fond précis et détaillé. Par contre il manquait une carte phytosociologique à grande échelle des formations végétales de l'Andorre.

Les données climatiques fournies par FHASA couvraient une période de dix-neuf ans, mais ne concernaient que trois points d'observation, Ransol, l'Estany d'Engolasters et la centrale électrique des Escaldes. Heureusement deux étaient situés dans des zones assez affectées.

Les images de télédétection furent d'un grand secours, en particulier les vues terrestres ou prises depuis un hélicoptère, spécialement cadrées pour cette étude. Les couvertures aériennes verticales panchromatiques de 1948 et de 1972<sup>7</sup>, avec les couvertures obliques plus récentes, permettaient de mesurer la progression récente des forêts sur trente ans et de voir si la mortalité affectait surtout ces secteurs ou bien les forêts plus anciennes. Les couvertures obliques partielles de diapositives normales et en infrarouge encadraient la période qui nous intéressait: été 1978 et juin 1979. Elles couvraient surtout les hauts massifs.

La comparaison des diapositives couleur et infrarouge, terrestres ou aériennes, permettait de délimiter l'extension de la forêt et d'évaluer sa densité et son taux de

---

<sup>7</sup> - Couverture verticale de 1948, par l'Institut Géographique National, Paris: c'est la première couverture complète de l'Andorre. Plus détaillée et de meilleure qualité, la seconde couverture complète date de 1972, réalisée par le cabinet Ph. Rollin et G. Gallot de Marseille, afin d'établir la carte topographique au 1/10.000e Valls d'Andorre (publiée en 1976).

recouvrement. Elle révélait aussi les roches et les substrats rocheux, y compris dans la forêt, et par là elle mettait en évidence les possibles relations entre la mortalité et les affleurements rocheux. Enfin elle facilitait le repérage de l'interpénétration des étages de végétation, la progression des landes et des bouleaux et le piquetage spontané des jeunes pins.

La légende des cartes était volontairement simple et peu technique, malgré la précision et le niveau élevés des résultats des observations et de la photo-interprétation. Il fallait faire vite et surtout se mettre à la portée des utilisateurs potentiels. Elle comprend trois familles d'éléments.

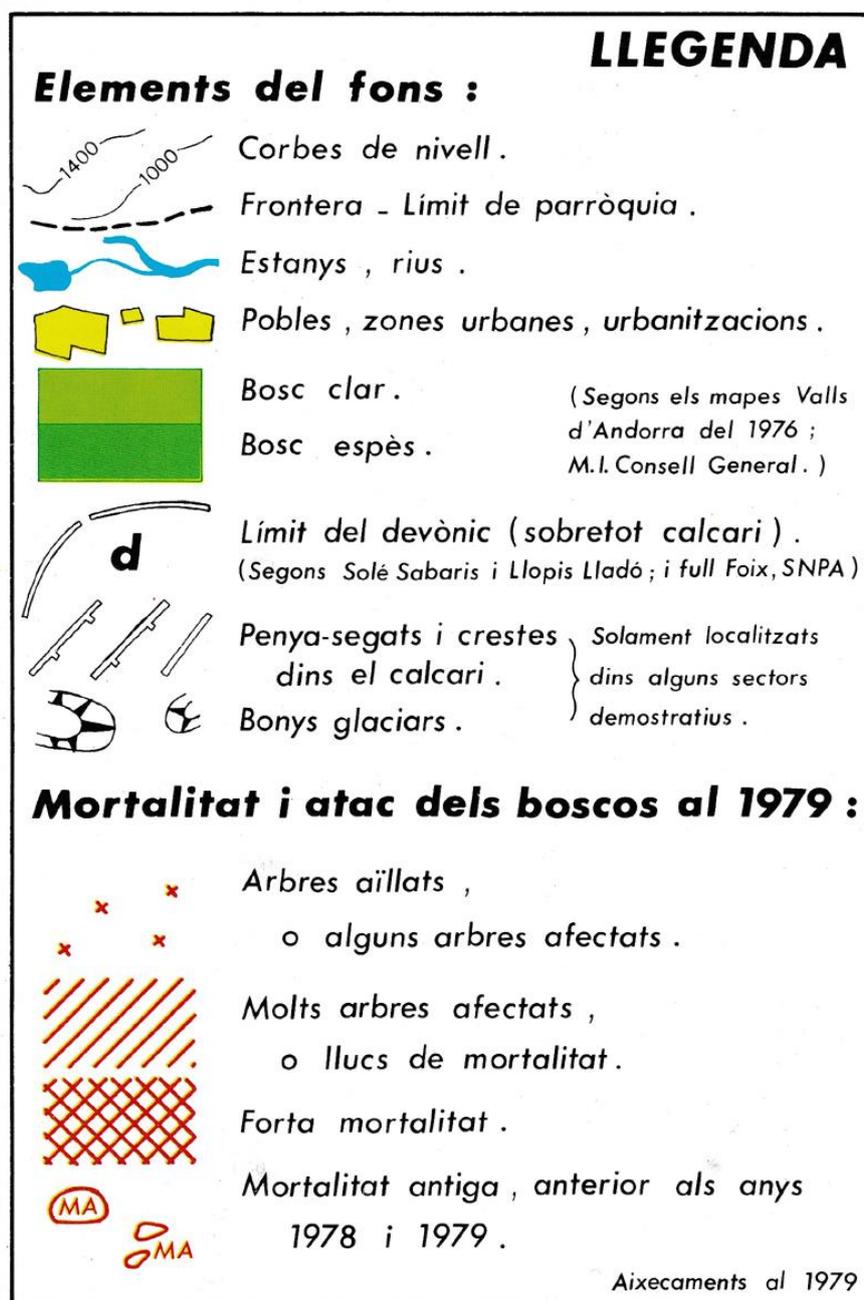
Il y a bien sûr quelques éléments de fond: courbes de niveau, cours d'eau, habitat. Les limites des forêts, denses ou claires, sont extraites de la récente carte Valls d'Andorra, bien que leur dessin et l'évaluation de leur densité ne soient pas toujours très satisfaisants. En effet, d'une manière générale, ces figurés reflètent une attitude très optimiste. Couleur et densité amènent des distorsions importantes pour les forêts d'altitude, souvent claires ou formées de bouquets d'arbres et de pins éparpillés dans les landes, ainsi que pour les versants rocheux où le manque de sols ne permet que des forêts très claires et des landes plus ou moins arborées. Si cela n'a guère d'importance pour les forêts d'altitude, peu affectées par le jaunissement, il faut en tenir compte pour les limites inférieures car, précisément, l'agression se manifestait surtout dans ces peuplements clairs ou soumis à des conditions écologiques difficiles.

Dans le même esprit, nous n'avons retenu que trois éléments géologiques et géomorphologiques simples, tous d'évidence pour les habitants: d'abord la limite des roches dévoniennes, essentiellement des calcaires et des calcschistes; puis les crêtes et les abrupts (*penyasegats*) dans les calcaires; enfin, quelles que soient la nature des roches, les verrous glaciaires et les *bonys*, très nombreux sur les flancs d'auge.

La mortalité et le jaunissement des pins furent représentés par cinq signes différents. Deux trames couvraient les zones d'attaque forte ou moyenne. "*Molts arbres afectats o llucs de mortalitat*" (beaucoup d'arbres affectés ou îlots de mortalité): l'agression est bien visible et les arbres atteints forment plusieurs petits secteurs localisés, ou bien représentent 20 à 25 % de l'ensemble du secteur forestier. Il n'est pas tenu compte de la densité des forêts, ce qui a pour effet d'accentuer l'impact sur la carte. "*Fora mortalitat*" correspond à 25 à 50 % des arbres affectés, mais parfois cela peut aller au-delà, comme à La Margineda ou à Sant Julià de Lòria. La faible mortalité est représentée par un signe conventionnel localisé (des croix) et par une ligne à partir de laquelle la mortalité n'est plus significative. Dans la zone affectée, nous avons aussi indiqué systématiquement les secteurs d'arbres secs ou morts avant 1978 et encore sur

pied. Il s'agit de petits incendies, car il y a souvent une terrasse de culture, une *borda* ou une clairière à proximité.

**LÉGENDE DE LA CARTE:**  
**MORTALITAT I ATAC DELS BOSCOS A L'ESTIU 1979**

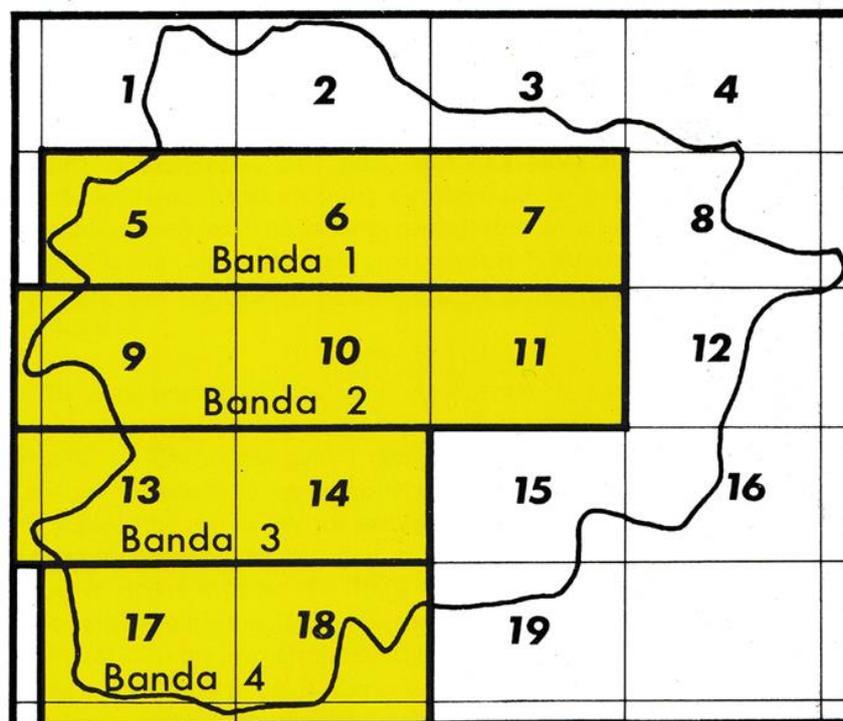


### La situation observée

En simplifiant, on peut dire que l'atteinte était négligeable dans les parties hautes et, en tout état de cause, impossible à distinguer d'une mortalité habituelle. Nous le traduisîmes dans la cartographie par un trait de limite avec l'expression "*poc o cap*" (peu ou aucune mortalité). L'agression était localisée dans les forêts moyennes et elle devenait forte dans les paroisses basses, surtout à Andorra la Vella (Santa Coloma) et à Sant Julià de Lòria.

Les cartes reproduites hors-texte sont des réductions des originaux. On s'y reportera pour suivre le bilan paroisse par paroisse et pour localiser quelques exemples illustrés. (Cartes hors texte: La mortalité des forêts d'Andorre. 1979. DEPERISSEMENT ET MORTALITE DES FORETS D'ANDORRE PENDANT L'ETE 1979. Couverture en 10 feuilles: échelle 1/20.000e, par réduction de l'original au 1/10.000°).

**TABLEAU D'ASSEMBLAGE DE LA COUVERTURE CARTOGRAPHIQUE**



## Canillo.

Cette paroisse n'a subi qu'une mortalité très faible. En amont, les premiers pins jaunis ou secs sont à la Solana de Ransol, mais il est possible que ce soit la conséquence de l'ouverture de la nouvelle route en corniche, à cause des déblais ou de la perturbation du biotope. En amont de L'Aldosa et de Ransol la forêt est belle, vigoureuse et homogène, surtout à *l'obac* (La Mandurana, Obac del Tarter). Elle n'est perturbée qu'à la station de Soldeu.

Il n'y a pas de mortalité ancienne, ce qui donne un grand contraste avec les forêts cerdanes affectées par les effets de *l'Armillaria mellea*, un champignon qui les parasite.

Les premiers pins dont les extrémités jaunissent sont à *l'obac* entre l'Aldosa et Sant Joan de Caselles, avec seulement une vingtaine d'arbres disséminés sur 25 à 30 hectares. Un premier îlot de mortalité est situé sur un verrou rocheux dans des calcaires, en face de Sant Joan de Caselles. Un quart des arbres y est affecté, mais seulement les plus jeunes, encore mal enracinés sur un sol ingrat. Plus en aval quelques arbres jaunissent, disséminés, toujours parmi les plus jeunes pins qui densifient les vieilles forêts.

L'attaque commence vraiment entre Canillo et Encamp, à partir de Meritxell, de part et d'autre de la vallée. L'impact cartographique est ici exagéré car, si un quart ou davantage des arbres pâtissent ou meurent, nous sommes dans une forêt très claire, qui passe souvent à un piquetage de pins sur le versant rocheux.



## CANILLO: MERITXELL ET MEREIG

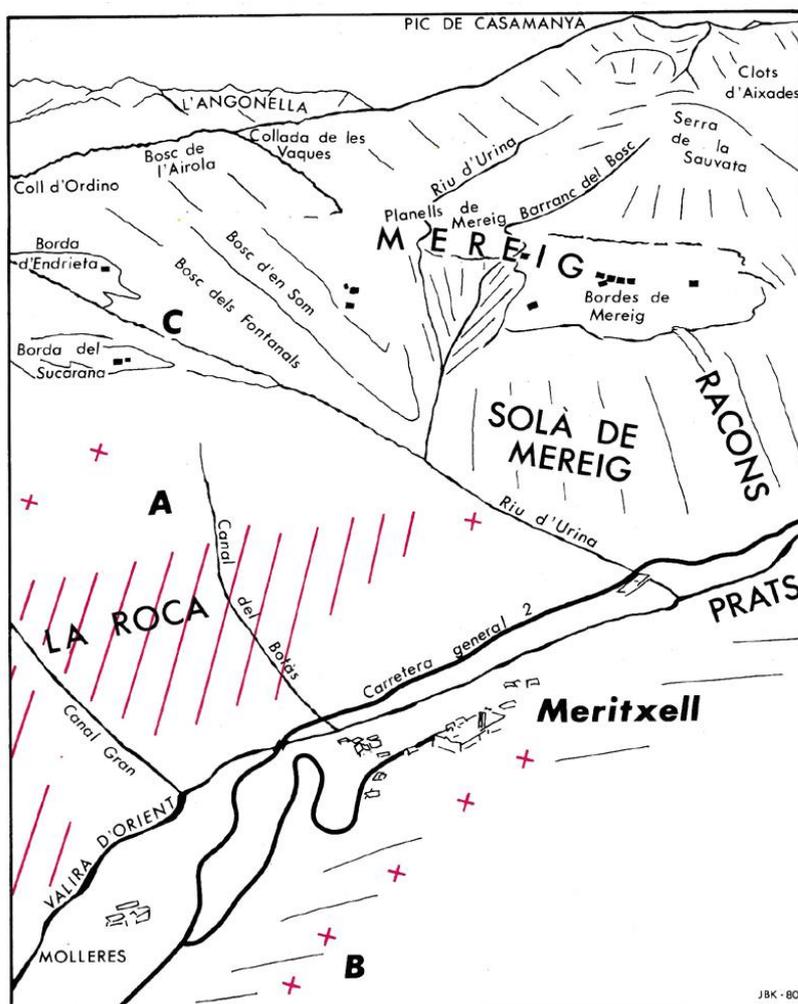


Canillo: panorama de Meritxell et de Mereig.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p. 75. Vol du 21/06/1979, de J. Becat et A. Lerouge. Photo. A. Lerouge.

L'auge glaciaire de la Valira d'Orient se rétrécit à Meritxell, avec des versants rocheux à La Roca et au Solà de Mereig. Au-delà, des modelés glaciaires plus ouverts et des replats à Mereig. La mortalité et le jaunissement sont sélectifs: pins sylvestres et jeunes arbres en progression vers le bas des versants. Ce n'est pas un capital forestier important. En *solana*, on notera que les forêts de pins à crochets du Bosc d'En Som et du Coll d'Ordino ne sont pas affectées.

## CANILLO: MERITXELL ET MEREIG



Canillo: panorama de Meritxell et de Mereig.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p. 77.

Sur ce croquis sont localisés les secteurs dessinés sur la carte hors-texte (bande 2, feuille 10). Nous sommes en limite de la zone affectée. Les localisations de la mortalité et du jaunissement sont très précises: d'un côté une frange conquérante de jeunes pins dans les landes au-dessus de Meritxell, en B, et de l'autre des pins de tous âges sur tout le versant rocheux, en A. Rien au-dessus, en C. Dans le détail, la mortalité est maximale sur les rochers et dans les éboulis; elle est moins forte sur les anciennes terrasses et dans les *canals*.

## Encamp

L'opposition entre les situations observées à la *solana* et à *l'obac* est évidente. La mortalité est faible à la *solana*, mais il est vrai que sur une grande partie du versant on ne peut guère parler de forêt. Les pins qui s'aventurent dans les anciens pacages, les arbres en limite de forêt ou en progression dans la lande sont affectés; ce sont toujours de jeunes arbres. La présence de couches calcaires sous le hameau de Vila et à l'Espeluga se traduit par une légère recrudescence du nombre d'arbres atteints.

*L'obac*, au contraire, présente de larges taches de forêts atteintes, en particulier quand il s'agit de forêts jeunes et denses sur les secteurs rocheux ou à leur proximité. Ce sont les *bonys* glaciaires et le flanc d'auge qui subissent l'attaque la plus forte, toujours très localisée: les roches qui affleurent, la frange inférieure en progression et sous les masses rocheuses en surplomb (il y a certes des sols profonds, mais pierreux et l'infiltration les prive d'eau pendant les années sèches, sans qu'il puisse y avoir une alimentation par l'amont). Peu ou pas de mortalité sur le haut versant, au-dessus du canal qui dérive l'eau de la prise de Ransol au lac d'Engolasters. Les hautes vallées dels Cortals, d'Ensagents, de la Coma dels Llops et de Les Agols ont des forêts de pins à crochets indemnes et vigoureuses.

L'impact visuel est très fort depuis l'agglomération d'Encamp car la partie amont, indemne, est hors de vue, alors que le versant d'auge, très affecté, s'impose aux observateurs. Le calcaire intensifie le phénomène, mais on sait qu'il renforce toujours les effets de la sécheresse, quand il ne la provoque pas si l'année n'est guère humide.

## Ordino.

On peut faire pour la vallée d'Ordino les mêmes observations que pour la paroisse de Canillo. La mortalité y est en général modérée, localisée sur quelques secteurs où apparaissent les verrous glaciaires et les rochers. Le passage des couches calcaires du massif du Casamanya en travers de la vallée se manifeste par quelques taches de mortalité forte entre Ordino et La Cortinada. C'est la partie la plus visible depuis la route et les villages. Plus que d'arbres déjà morts, il s'agit de sujets qui jaunissent ou qui sèchent plus ou moins. Ils sont dans les espaces gagnés par la forêt depuis à peine une génération: *rebaixants* autrefois pacagés par les ovins et les caprins où la forêt s'installe avec difficulté.

Mais tous les hauts versants et la vallée en amont d'Arans sont peu affectés. Il n'y a guère que quelques *cremats* anciens très limités. La forêt d'Arcalís est en mauvais

état, à la fois à cause d'une ancienne coupe trop forte dont elle ne s'est jamais bien remise, et d'attaques localisées d'armillaire couleur de miel. Partout ailleurs nous ne constatâmes qu'une attaque très faible, voire nulle, avec quelques jeunes pins jaunis par hectare, localisés près des rochers ou sur les marges forestières.

En aval, aux environs d'Ordino, assez peu de chose en dehors de quelques barres rocheuses dans des calcschistes dévoniens à La Llonga, La Uina et au-dessus de Segudet. Le Bosc du Coll d'Ordino et celui du Casamanya sont peu affectés, si ce n'est par d'anciennes coupes trop sévères.

### **La Massana.**

L'examen des cartes 9 et 10, dans la bande 2, mettent en évidence des constatations qui nous orientent vers des causes climatologiques et écologiques. En effet la mortalité est moyenne ou faible dans le bassin de La Massana. Quelques secteurs sont affectés à l'Obac de Sispony et à La Grella, mais rien de comparable à ce que nous avons vu à l'obac d'Encamp. En dehors de cela, peu de chose. Il s'agit toujours de la progression spontanée en limite de forêt et des jeunes pins aventurés sur les rochers ou sur les *bonys* glaciaires, par exemple à Sispony, à l'Aldosa ou au Solà del Quart Mitger.

Paradoxalement, c'est plus en amont que la mortalité augmente et devient spectaculaire, à l'Escaluquer et à Xixerella. Mais on peut aussitôt observer la coïncidence de trois éléments: le passage aux couches de calcaires dévoniens qui forment des barres et des crêts, l'absence de pâturage dans la forêt ou sur ses limites (alors qu'il y en a encore dans le bassin de La Massana), et la forte progression des forêts pendant deux décades favorables. Toutes les conditions nécessaires sont réunies pour qu'un aléa climatique puisse voir ses effets amplifiés.

Si on examine de plus près ce secteur, on remarque que sur la *solana*, del Pui à Erts, la mortalité est moindre alors que le calcaire apparaît partout. La sélection naturelle se faisant chaque année, l'agression de 1978-79 y est mieux supportée par la forêt. Tout au plus on note quelques îlots de jaunissement sur les affleurements calcaires. Au contraire, à l'obac de l'Escaluquer la mortalité augmente tout comme à Xixerella, où chaque barre calcaire est accompagnée d'une bande de forêt affectée, en particulier les arbres jeunes ou d'âge moyen. Le pendage fort des couches calcaires favorise l'infiltration de l'eau vers le versant opposé et accentue l'effet de sécheresse. C'est évident si l'on compare au versant de Xixerella, très touché, le versant de revers del Palomer, quasi indemne. Cette observation est corroborée par le caractère aléatoire de l'alimentation en eau des maisons de Xixerella et de ses alentours. C'est un fait bien

connu à La Massana. Il ne faut donc pas trop s'émouvoir de la forte mortalité dans ce secteur: c'est la conséquence d'une donnée naturelle qu'il faut accepter faute de pouvoir la corriger.

### **Andorra la Vella-Les Escaldes.**

L'élargissement de la vallée à Andorra la Vella constitue une zone de transition entre la situation des bassins d'amont, qui se caractérisent par des zones de mortalité diffuses dans l'ensemble de la forêt ou localisées dans certains secteurs, et celle que l'on observera à partir de La Margineda, où le jaunissement est général, les secteurs peu atteints étant alors l'exception. On y rencontre à la fois des caractères des zones d'amont et de celles d'aval.

Nous y retrouvons le contraste entre les versants ainsi que le rôle des rochers et des éboulis. Vers La Margineda le rôle du calcaire est indiscutable. La mortalité diminue toujours en altitude ou dans les ravins plus frais, ou encore lorsque le calcaire n'est plus apparent (sols épais, ou passage au schiste et au granit). Mais elle est maximale sur les marges inférieures des forêts de pins lorsque les conditions écologiques sont contraignantes. Les secteurs les plus touchés étant à proximité de la zone urbaine et très visibles depuis la route nationale, l'impact visuel s'en trouve exagéré.

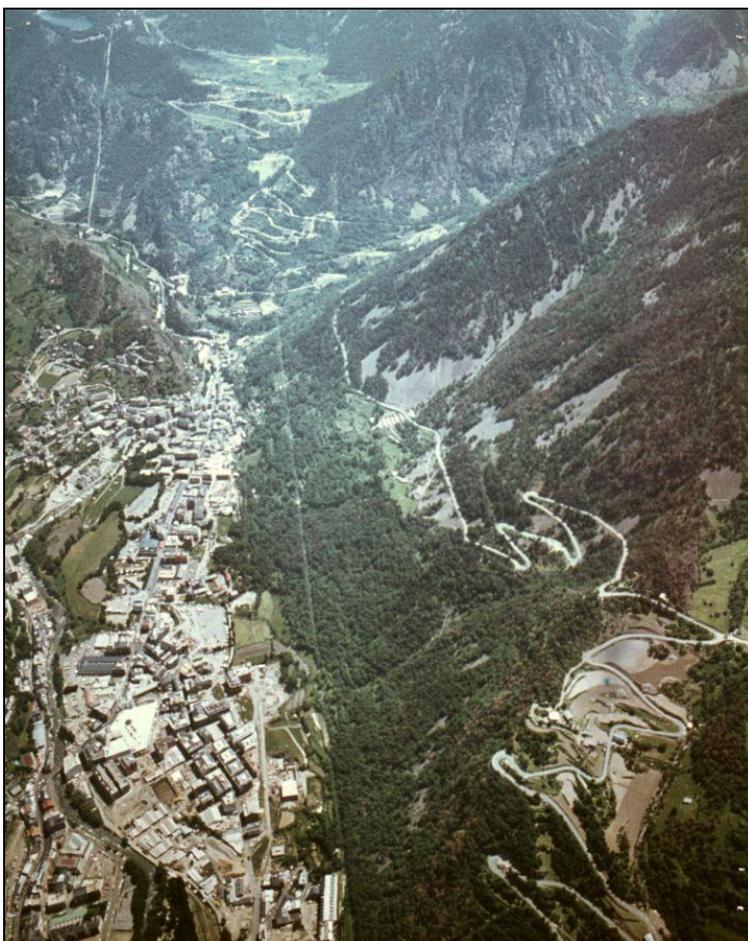
À Engordany, dans la basse vallée du Madriu, le long de la route de La Comella et au Roc de Senders en face d'Andorra la Vella, la localisation des îlots de mortalité sur les secteurs où le rocher est le plus apparent, ou autour des *tarteres* et des éboulis, est très évidente.

Dans les Obagues d'Andorra et de Les Escaldes, l'étage du pin sylvestre commence vers 1.200 mètres. Au-dessous nous avons une frange de forêt mixte de pins et de chênes, mais très vite nous sommes dans la chênaie de chênes pubescents, qui colonise d'anciennes terrasses de culture. Ce sont les pins de cette forêt mixte et ceux qui se sont aventurés dans la chênaie qui ont le plus souffert.

À partir de la Margineda la situation change. Le passage dans des couches de calcaires et de calcschistes explique l'absence de transition. Le jaunissement et la mortalité deviennent impressionnants, comme également en aval sur Sant Julià de Lòria. Ils affectent surtout les pins sylvestres jeunes ou d'âge moyen, donc les plus fragiles ou les moins bien enracinés. À La Margineda et aux Pujols le jaunissement atteint surtout les jeunes pins qui se sont mêlés depuis vingt ans aux chênes. Dans l'ensemble les

chênes sont épargnés. Les quelques jeunes chênes qui sèchent sont en majorité en bordure des *tarteres* ou sur les affleurements de roches calcaires.

### ANDORRA LA VELLA / LES ESCALDES: LES OBAGUES

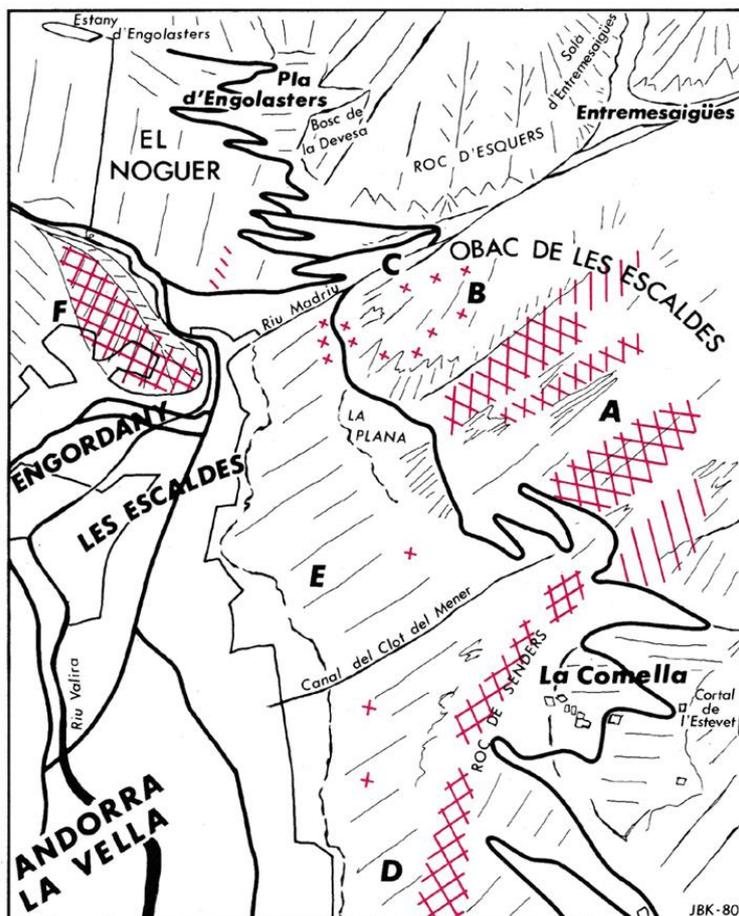


Les Obagues de Les Escaldes et d'Andorra la Vella.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p. 87. Vol du 21/06/79, de J. Becat et A. Lerouge. Photo. A. Lerouge.

L'agglomération d'Andorra-Les Escaldes remplit tout le fond d'auge glaciaire. Sur la droite, le versant raide de l'Obaga a des forêts assez denses, d'abord de chênes pubescents puis de pins sylvestres; la route de la Comella (le replat avec des *bordes* du premier plan) les sépare approximativement. On notera sur ce versant la présence de beaucoup d'éboulis, dont le sommet et les marges sont colonisés par des pins et des bouleaux. L'étréture qui sépare les ombilics d'Encamp et d'Andorra apparaît au dernier plan à gauche, sous le replat d'Engolasters: c'est le site choisi pour la centrale électrique (bassin de charge, conduite forcée et centrale). À droite la vallée du Madriu.

## ANDORRA LA VELLA / LES ESCALDES: LES OBAGUES



Les Obagues de Les Escaldes et d'Andorra la Vella.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p. 89.

Sur ce croquis sont localisés les secteurs dessinés sur la carte hors-texte (bande 3, feuille 14). Le jaunissement et la mortalité sont très localisés: les pins à proximité des éboulis (A) ou dans des secteurs où la roche affleure souvent (B); dans la basse vallée du Madriu ils affectent les pins des progressions et quelques arbres à feuilles caduques; les verrous sont les plus touchés (Roc de Sendres: D; Roc dels Castells et Roc de Boïga Curta: F; Roc d'Esquers et El Noguer); quelques pins aventurés dans la chênaie: E.

## ANDORRA LA VELLA: LA MARGINEDA

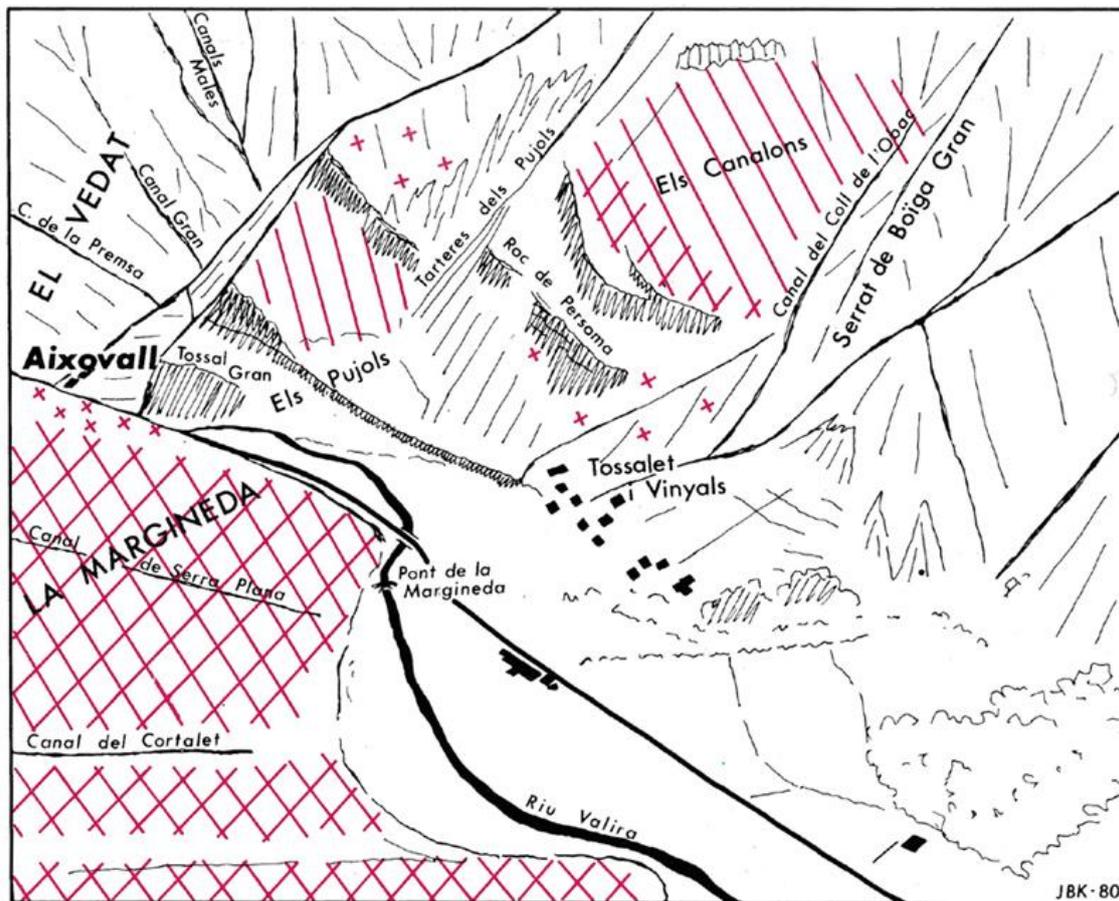


Andorra la Vella: La Margineda.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p. 117. Vol du 21/06/1979, de J. Becat et A. Lerouge. Photo. A. Lerouge.

L'exposition modifie considérablement les limites des étages de végétation. À l'*obac* de La Margineda, sur la gauche, une forêt dense couvre le versant, avec des pins sylvestres et, à la base, un mélange de pins et de chênes pubescents. De belles chênaies occupent le fond de vallée et le pied de la *solana*, à droite. Les pins ne commencent que beaucoup plus haut, sur le versant rocheux au-dessus de landes (anciens pacages à ovins et caprins) piquetées de quelques chênes verts! On aperçoit au centre le Pont de la Margineda, d'où est prise la photographie suivante. Toujours au centre, les terrassements, les lacets d'une route et le lotissement sont sur un promontoire ourlé de chênes qui barre la vallée: c'est le bouchon morainique terminal du glacier de la Valira, datant de la glaciation maximale.

## ANDORRA LA VELLA: LA MARGINEDA

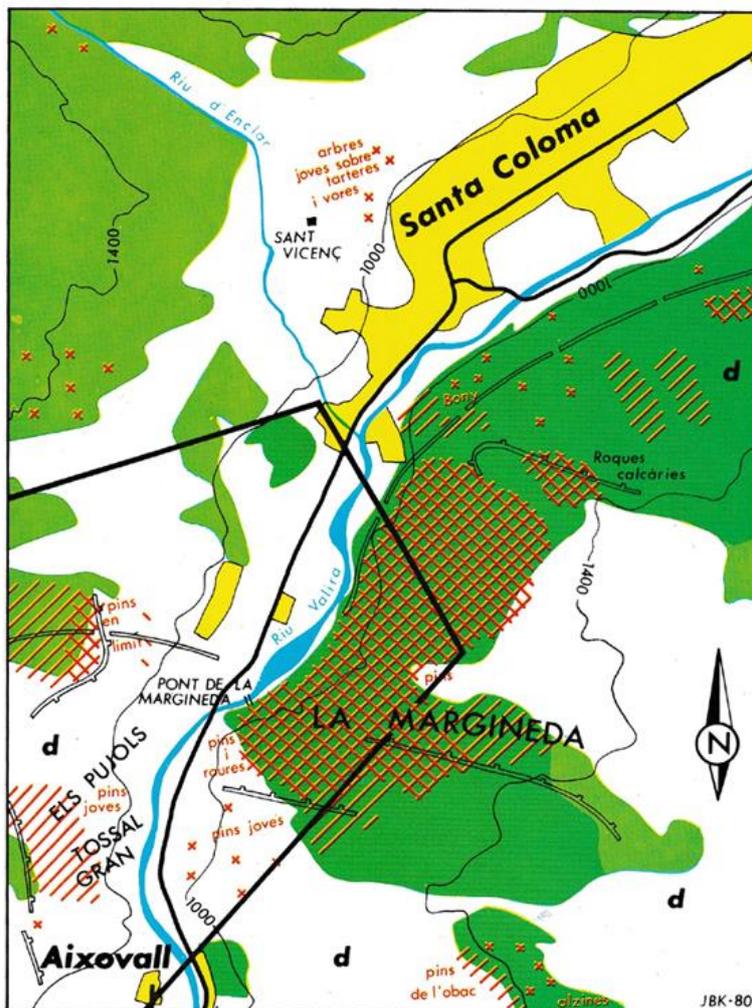


Andorra la Vella: La Margineda.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p. 119.

Sur ce croquis sont localisés les secteurs dessinés sur la carte hors-texte (bande 3, feuille 13). Vers l'aval, La Margineda est la première zone avec une forte mortalité de pins. Tout le versant est atteint de jaunissement (ce sont les nombreux points plus clairs sur la photographie précédente). L'opposition entre le *solà* et l'*obac* apparaît toujours, le second étant d'autant plus affecté par les effets de la forte sécheresse qu'il y échappe habituellement. Il y a une claire relation entre calcaire et mortalité: le massif intrusif de granit d'Enclar va jusqu'à la Canal del Coll de l'Obac; au-delà le calcaire arme les versants du Roc de Persoma, d'Aixovall, du Vedat (voir une photographie de détail plus loin) et de La Margineda.

## ANDORRA LA VELLA: LA MARGINEDA

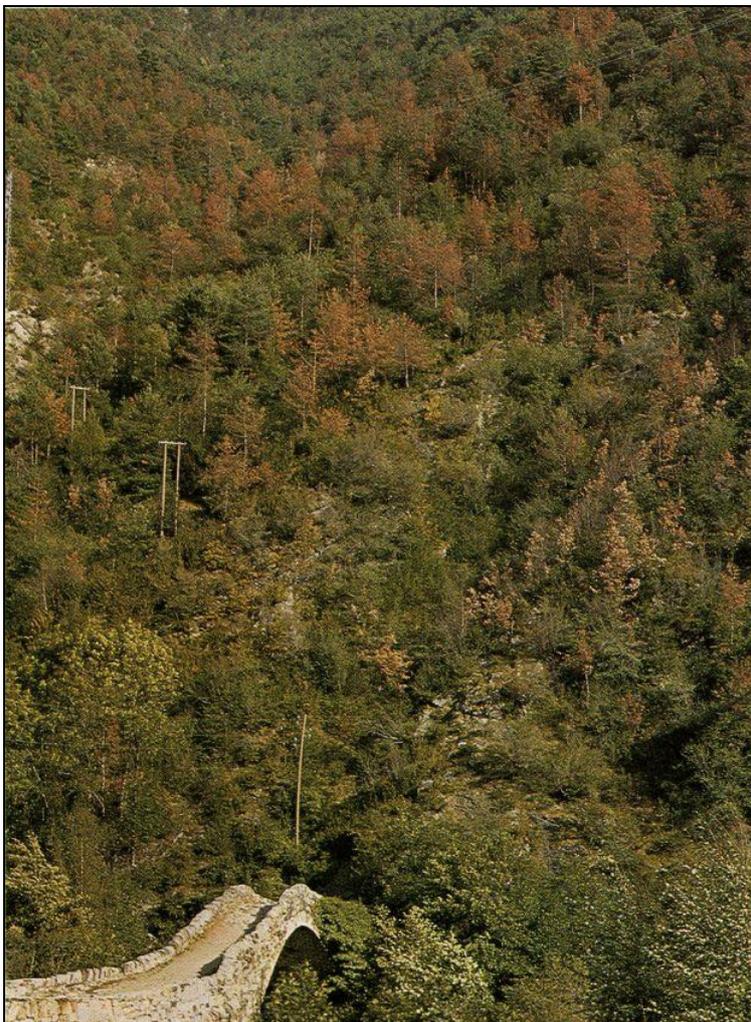


Andorra la Vella: La Margineda.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p. 123.

Sur cet extrait de la bande 3 (feuille 13), nous avons localisé la photographie précédente, avec son angle de prise de vue.

## ANDORRA LA VELLA: LA MARGINEDA



Andorra la Vella: *l'obac* de La Margineda.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p.125.

Photographie A. Lerouge, août 1979.

Une vue de détail près du pont de La Margineda, dont on voit l'arche élégante au premier plan. On remarque l'effet sélectif de l'attaque, qui affecte surtout les pins, dont les extrémités des branches (et parfois tout le feuillage) jaunissent: ils apparaissent plus clairs sur la photographie, comme ourlés de blanc. Tous, pins ou chênes, sont de jeunes arbres: c'est une forêt de progression. Vers le haut, quelques pins ont un port d'arbres adultes. Présence de rochers sur tout le premier plan. L'impact visuel est très fort car tout le versant forestier visible depuis la route est jaunissant.

## Sant Julià de Lòria.

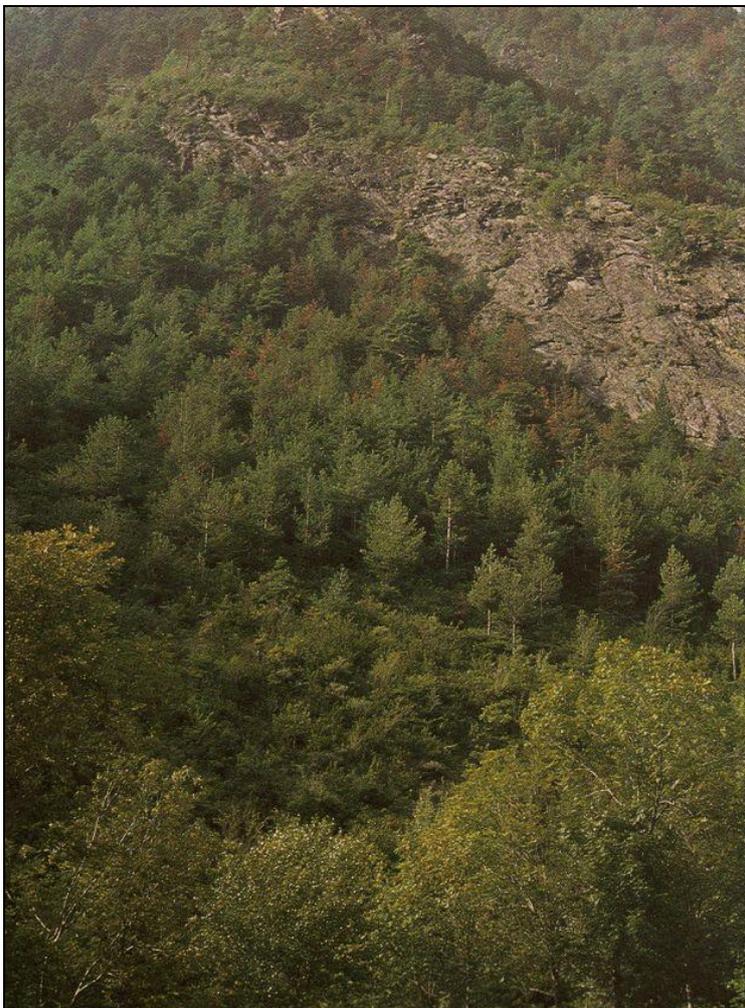
Dans la vallée de la Valira et sur ses premiers versants on observe partout des oppositions de versants et des interpénétrations entre les étages de végétation. Les chênes verts couvrent le *solà*, de la Moixella à Rocafort, et viennent en contact avec les pins sylvestres. Les chênes pubescents y sont peu représentés car la sécheresse et la luminosité de ce versant sont trop fortes. La présence de calcaires et l'effet de versant sur cette grande *solana* contribuent à cette remontée altitudinale des chênes verts, qui supportent assez bien les gelées.

À *l'obac*, de la Juberussa à Sant Julià de Lòria, les chênes pubescents et les feuillus sont mieux représentés, et de nombreux pins sylvestres sont venus s'y mêler depuis quelques décades, profitant de bonnes conditions climatiques et de l'abandon rapide de l'élevage.

*L'alzinar* a peu souffert en 1978-1979, ce qui est normal puisqu'il est adapté à la sécheresse. Mais le jaunissement a affecté largement les pins sylvestres des petits *obacs* du Boscarró de Fontaneda et du Riu de la Moixella, ainsi les jeunes pins en limite de forêt près de la route du Mas d'Alins. À *l'obac*, le jaunissement est plus répandu et affecte presque uniquement les jeunes pins sylvestres mélangés aux feuillus et les progressions des pins vers le bas des versants. Les mortalités les plus notables touchent toujours des pins en limite ou en dehors de leur aire. Au-dessus des replats des villages, le jaunissement ou la mortalité cessent très vite. Le Bosc de La Rabassa est sain, mais très malmené par des coupes sombres qui venaient de lui être infligées.



## SANT JULIÀ DE LÒRIA: AIXOVALL



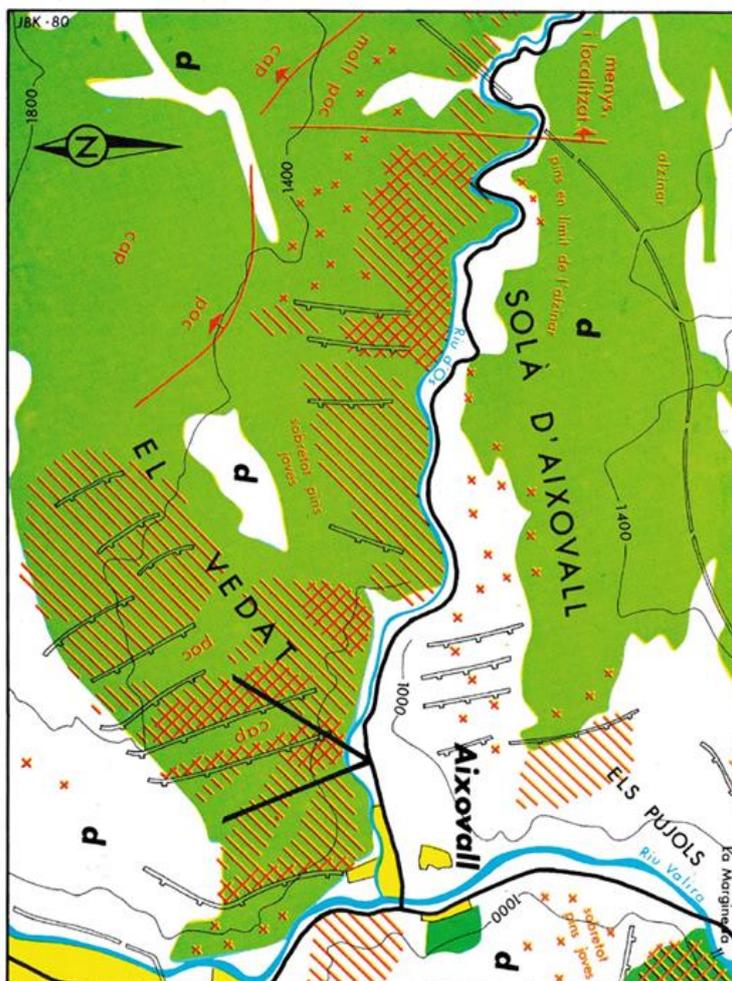
Sant Julià de Lòria: le Vedat d'Aixovall.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p.131.

Photographie A. Lerouge, août 1979.

Entre les barres calcaires de l'Obac d'Aixovall ont grandi des bois de pins sylvestres très bien venus, ici formés d'arbres de trente à quarante ans d'âge. Sur les rochers calcaires et immédiatement sous l'abrupt tous les arbres sont jaunissants. Mais dans les ravins et sur les sols plus profonds les pins ne sont pas atteints. Dans ce secteur del Vedat presque tous les arbres jaunissants ont pu résister et se sont remis de cette mauvaise période dans les années qui suivirent.

## SANT JULIÀ DE LÒRIA: AIXOVALL



Sant Julià de Lòria: le Vedat d'Aixovall.

D'après J. Becat, *Bosc Andorrà*, p. 133.

Sur cet extrait des bandes 3 et 4 (feuilles 13 et 17), la photographie de la page précédente est localisée avec son angle de prise de vue. Le Solà d'Aixovall est couvert de taillis de chênes verts et de landes de genêts épineux. Quelques chênes jaunissent ainsi que tous les pins sylvestres qui sont en mélange, mais, au total, peu de chose. Il n'en va pas de même à *l'obac* où jaunissement et mortalité affectent des versants entiers, surtout près des barres calcaires. L'attaque disparaît en altitude, au-dessus de 1.400 mètres.

## Les types de situations

Les exemples de La Massana (Erts et Xixerella), d'Ordi-no (La Cortinada) et de La Margineda (Andorra la Vella/Sant Julià de Lòria) nous montrent les liens entre la mortalité récente, le calcaire et la progression de la forêt. Cette progression récente s'est produite partout, y compris sur les versants rocheux et sur les verrous glaciaires, c'est-à-dire dans des secteurs qui ne sont pas à vocation forestière. Si elle parvient malgré tout à s'y installer, la forêt y est virtuellement plus fragile. Le calcaire amplifie toujours les effets d'une sécheresse.

On a pu s'apercevoir de l'effet de seuil et de l'importance des gorges et des rétrécissements de la vallée, à Meritxell, à La Grella, à l'Espeluga / Engolasters et à La Margineda. Cela met en évidence un fait bien connu: chaque bassin ou élargissement de la vallée, chaque ombilic bénéficie d'un microclimat. L'attaque des forêts n'est pas progressive; chaque fois que la situation change, l'attaque devient plus forte en aval.

Les arbres sont habituellement dans des conditions très dures sur les grandes *solanes* d'Encamp et d'Andorra la Vella. Cela introduit une sélection naturelle permanente qui explique la moindre mortalité en 1979. Par contre les *obacs* sont très frais et, sous une grande vigueur apparente de la forêt, due à sa progression rapide, elle y est en réalité plus fragile pour deux raisons principales. D'une part les pins ne sont guère habitués à des sécheresses longues, et d'autre part la densification de la forêt sans coupes d'éclaircie introduit une compétition entre les arbres tout en limitant leur plein développement.

Toutes les forêts fragiles, pionnières ou encore mal implantées ont pâti plus que les autres, par exemple les colonisations sur les orées ou sur les *rebaixants*. Les pins sylvestres des *obacs*, qui avaient progressé vers le bas, concurrençant les chênes, sont ceux qui ont payé le plus lourd tribut, à Andorra la Vella et à Sant Julià de Lòria.

### 31.3 - L'analyse

#### Les données climatiques

Les diagrammes ombrothermiques ont été réalisés à partir des relevés de FHASA. Il s'agissait simplement de situer l'année 1978 dans la succession des vingt années précédentes. Ransol est en amont de Canillo, à 1.640 mètres d'altitude, hors de la zone affectée par la mortalité. Engolasters et la centrale d'Escaldes (1.140 m) sont très proches, mais séparés par 500 mètres de dénivelé.

Deux des trois courbes des diagrammes ont été dessinées à partir de la relation habituelle  $P = 2 T$ . En 1978 à Ransol il n'y a pas de déficit alors qu'une période de deux mois de sécheresse apparaît aux Escaldes. La troisième courbe utilise la relation  $P = 3 T$ . Elle offre l'avantage d'exagérer les seuils de déficit des précipitations; c'est la notion de subaridité, tout aussi sommaire et conventionnelle que la précédente, mais tout aussi commode à utiliser. Sous les diagrammes la bande indique en noir les mois froids (températures minimales moyennes inférieures à 0°C), en pointillés les mois avec gelées (températures minimales absolues inférieures à 0°C), et le nombre de jours suivis sans gelées. On se reportera aux documents et cartes hors texte: Dépérissement et mortalité de la forêt.

Pendant les années soixante il n'y eut aucune année trop sèche. Les périodes de sécheresse estivale ou de subaridité ont été brèves et toujours encadrées de périodes avec des précipitations suffisantes. Il en va de même, avec davantage de régularité encore, pendant les années soixante-dix, sauf 1978-79. Les courbes des Escaldes sont révélatrices: s'il y a des différences annuelles quant à la pluviométrie totale ou quant à la répartition mensuelle, il n'y a aucune période sèche, en dehors de deux brefs moments en automne et hiver, sans incidences sur la végétation déjà en dormance. Les creux sont en juin et octobre mais encadrés par des orages d'été et des pluies de printemps et d'automne.

Si ces mois peuvent présenter des inconvénients pour les prairies et les cultures, puisqu'il faut irriguer les herbages et le tabac, ils ne gênent guère les arbres des val-lées et des *obacs*. C'est en *solana* que ces périodes qui flirtent chaque année avec un déficit de précipitations ont un effet limitant, car l'exposition accentue leurs effets et leur retour annuel régulier oblige la végétation à s'y adapter. Elles ont pour conséquences une meilleure résistance des arbres et une limitation de la progression de la forêt chaque fois que les conditions du milieu ne lui sont pas naturellement favorables. De temps en

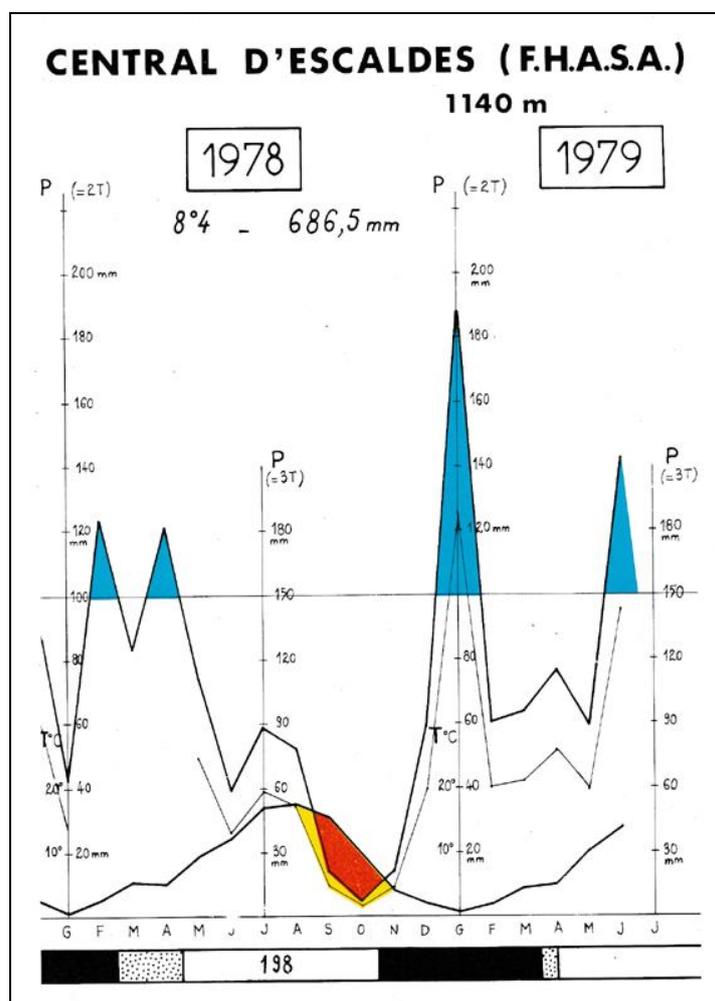
temps, lorsque les diagrammes indiquent une légère subaridité, qui devient une réelle sécheresse en *solana*, la sélection s'opère entre les jeunes arbres.

Cette constatation peut expliquer la différence paradoxale de dépérissement et de mortalité que nous avons observée constamment entre les *solanes* et les *obagues*: la sélection naturelle ne s'est jamais faite en *obaga* et les arbres, profitant de ces bonnes années, se sont aventurés dans des milieux qui ne leur sont pas favorables, alors qu'en *solana* la mortalité serait moins forte parce que les sujets les plus fragiles ou les moins bien adaptés n'ont pas pu y grandir.

**DIAGRAMME  
OMBROTHERMIQUE  
1978-1979**

**LES ESCALDES-  
ENGORDANY:  
CENTRALE  
ÉLECTRIQUE DE  
F.H.A.S.A.**

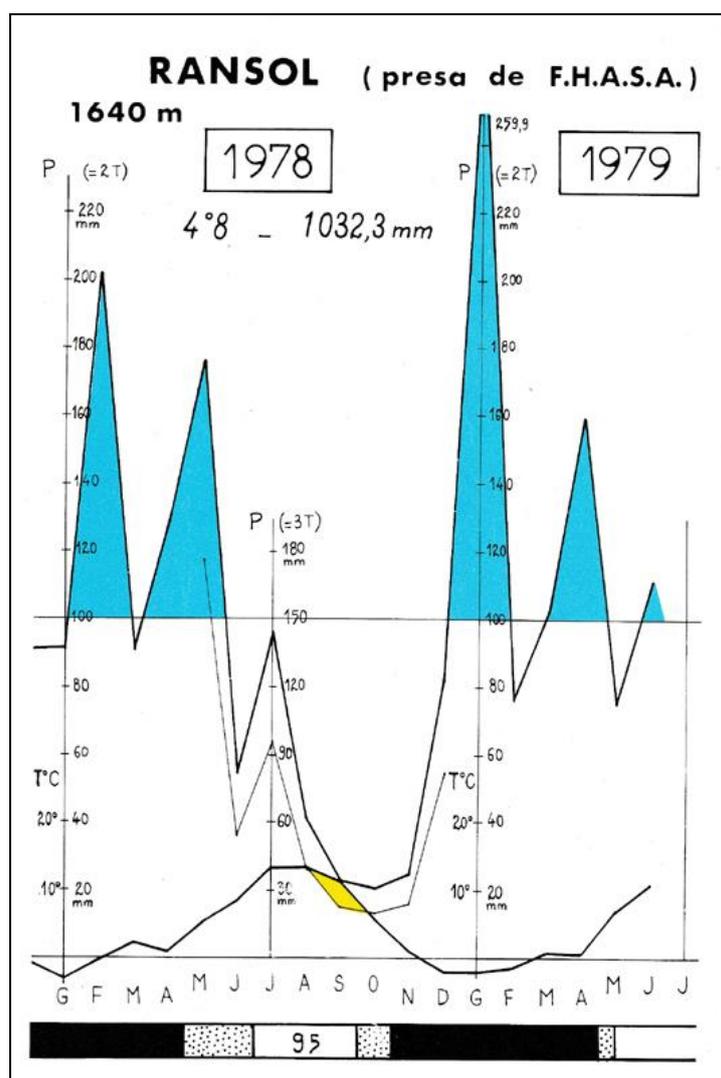
(D'après J. Becat, *Bosc  
Andorrà*, p. 59)



**DIAGRAMME  
OMBROTHERMIQUE  
1978-1979**

**CANILLO: PRISE DE  
RANSOL**

(D'après J. Becat, *Bosc  
Andorrà*, p. 61)



En dehors de 1978, la seule année relativement sèche de la décade a été bien sûr 1973, année de sécheresse générale. Mais, curieusement, cette année globalement déficitaire ne s'est pas traduite en Andorre par une angoisse physiologique des arbres. En effet le déficit est venu d'une insuffisance de neige en hiver et d'un printemps assez peu pluvieux. Mais l'été a eu autant d'orages que d'habitude; il devint la saison la plus arrosée de l'année.

L'année 1978 est très différente. On comprend qu'elle ait pu traumatiser des forêts peu habituées à cette dureté. Au total les précipitations annuelles ont été très

faibles, avec 686mm aux Escaldes, inférieures d'un tiers à la moyenne. Mais, surtout, il y a eu quatre mois consécutifs de sécheresse entre août et novembre, dont trois très secs. De plus les quelques précipitations de cette période sont tombèrent sous formes de bref abats d'eau qui ne pénétrèrent pas dans le sol.

Second élément à considérer, cette sécheresse exceptionnelle en Andorre suit un printemps et un début d'été peu arrosés et un hiver qui fut peu neigeux. Or il s'agit habituellement de mois avec des précipitations moyennes ou fortes, où les sols accumulent des réserves ce qui, avec les orages de juillet-août, permet aux arbres des *obacs* de passer des étés euphoriques.

Il y eut enfin une dernière circonstance aggravante. Les premières gelées furent plus précoces que de coutume en 1978: les mois froids commencèrent à la mi-octobre alors qu'il faut habituellement attendre la mi-novembre ou le début de décembre. L'hiver a suivi aussitôt la longue sécheresse et l'a prolongée: les arbres sont entrés en dormance en situation de détresse physiologique, sans avoir pu reconstituer des réserves. Malgré les fortes chutes de neige de janvier 1979, le reste de l'hiver et le printemps 1979 sont sans fortes précipitations. Il faut attendre juin 1979 pour voir des précipitations suffisantes.

La sécheresse inhabituelle de 1978 a donc été encadrée par des saisons peu arrosées et par un hiver précoce et peu neigeux. La neige tombée en janvier 1979 a fondu rapidement en *solana* et même dans les *obacs* au-dessous de 1.800 mètres: ils n'ont pu profiter d'une fusion tardive des neiges car le printemps fut peu neigeux. C'est donc dans les altitudes moyennes, pour toutes les expositions, et dans les vallées les plus basses, pour les *obacs*, que les conditions ont été les plus difficiles et la sécheresse réelle la plus longue. Dans certains secteurs de l'Andorre basse il y a eu près de dix mois consécutifs de déficit ou d'insuffisance des précipitations. C'est dans ces secteurs que nous avons observé les dépérissements et les mortalités les plus fortes. En altitude la sécheresse de 1978 fut moins marquée, comme le montre le diagramme de Ransol, et la fusion plus tardive des neiges a atténué les effets du déficit des précipitations du premier semestre de 1979.

### **Un événement à replacer dans un ensemble**

Nous avons donc plusieurs éléments de compréhension et d'explication de ce qui s'est passé. Comme toujours, les causes ne sont pas uniques, même si l'une d'elles sert de catalyseur. Les observations systématiques de terrain et la cartographie concordent avec l'analyse climatique et biogéographique, et localement l'affinent.

Le fait déterminant a été partout un long épisode climatique difficile en 1978-79, qui se traduisit par des problèmes physiologiques graves pour les forêts de l'Andorre moyenne et basse. La clémence habituelle des *obacs* au cours des vingt années précédentes et la rigueur sélective des *solanes* nous font mieux comprendre pourquoi les contrastes d'exposition ont moins joué que certains facteurs aggravants qui accentuèrent la détresse des arbres dans les secteurs affectés. Tout ce qui amplifia l'effet de sécheresse ou qui limita la possibilité d'avoir des réserves augmenta le dépérissement et la mortalité: la présence de calcaires et localement le pendage des couches, les affleurements rocheux et les *bonys* glaciaires sans sols, les *tarteres* et les éboulis habituellement frais mais rapidement essuyés.

Egalement, chaque fois que la sélection ne s'était pas faite auparavant, par exemple dans les fortes progressions ou dans les densifications de la forêt, la concurrence entre les jeunes arbres trop serrés a été très forte et la mortalité y fut amplifiée, probablement au-delà de ce que l'on pouvait attendre. On peut donc affirmer que la sécheresse n'a pas été la seule cause directe du dépérissement des forêts. Elle a été un révélateur de la situation peu satisfaisante des forêts de l'Andorre moyenne, malgré leur apparente vitalité.

Si la sécheresse de 1978 fut exceptionnellement forte et longue, si elle fut exagérée par l'exposition des versants et par les calcaires, il y eut surtout la circonstance aggravante de plus de vingt ans sans sécheresse notable, qui virent progresser une végétation encore mal stabilisée. Cette longue période sans aléas climatiques est tout aussi responsable du dépérissement que la sécheresse subite. Ce qui est réellement exceptionnel en Andorre, c'est une telle série d'années favorables et régulières, alors que l'irrégularité interannuelle devrait être la norme sur ce grand versant sud-pyrénéen. Il faut probablement être plus surpris par cette constatation que par l'ampleur de la période sèche de 1978.

Ces années favorables aux arbres ont coïncidé, dans les paroisses moyennes et basses (les plus touchées en 1978-79), avec le rapide abandon de l'agriculture et de l'élevage, en particulier dans les terrasses et les *rebaixants* qui furent aussitôt colonisés anarchiquement. Les pins sylvestres, par leur plasticité, profitèrent davantage de ces circonstances. Avec ou sans crise en 1978, une bonne partie des jeunes arbres affectés n'auraient jamais atteint un plein développement. Il est très significatif de trouver parmi les arbres jaunissants autant de sujets aventurés hors de leur aire ou installés sur des substrats inadéquats.

### Une simple alerte.

Dès 1979, on pouvait supposer qu'il s'agissait d'un dépérissement et d'une mortalité fortuits où, certes, jouaient quelques causes permanentes telles que la gestion insuffisante des forêts, qu'il faudrait corriger, mais qui étaient essentiellement dûs à des causes climatiques momentanées amplifiées localement par des facteurs physiques. Il ne semblait pas qu'il y ait la progression d'une maladie ou de parasites. Des études de l'ONF et d'ICONA dans les *comarques* voisines, également affectées, montrèrent plus tard que les arbres affaiblis et jaunissants avaient subi aussi des agressions de parasites et de cryptogammes; mais c'était une conséquence plus qu'une cause. D'ailleurs, en dehors des arbres qui moururent aussitôt, on observa dès 1980 une amélioration de la situation des forêts atteintes. Ce fut une forte alerte encore sans lendemains jusqu'à aujourd'hui. En dehors de quelques îlots d'arbres secs encore sur pied, en 1992, cet épisode est presque effacé des paysages.

Les conclusions du rapport que nous avons rédigé en 1979 allaient déjà dans ce sens. Elles insistaient aussi sur les facteurs psychologiques et sur la perception différente du phénomène selon les générations. Cela souligne une rupture dans la société andorrane: le changement économique n'a pas été seulement un changement d'activité et de ressources, mais aussi une cassure entre générations puisque la transmission de la mémoire et de la connaissance du pays ne se fait plus autant.

*"Entre les conclusions cal insistir en l'aspect espectacular de la mortalitat, del seu impacte visual, que accentua el fenomen. No es tracta aquí de minimitzar l'a-tac, sinó d'entendre perquè ha provocat una tal emoció. En efecte molts andorrans no es varen acostumar, excepte els vells pagesos, a una mortalitat tant forta. Pertanyen a la generació que no ha conegut - o no ha pogut conèixer - unes condicions climàtiques d'estiu semblants. Doncs és la primera mortalitat d'arbres de la qual poden ser testimonis, sense "preparació" prèvia, i aquesta mortalitat és localment forta!*

*Una enquesta a prop dels pagesos demostra que perdu-ra un record de mortalitats notables ocasionades per unes secades, fa temps. Probablement menys fortes que aquesta perquè els anys secs eren més freqüents, doncs la selecció i el bloqueig eren més estrictes. També el bosc era limitat dins el seu espai tradicional, pels cultius en el seu límit inferior, pel pasturatge en el seu límit superior, de tal manera que les secades d'abans no han pogut deixar cap record notable. Cap no ha pogut ocasionar una mortali-tat comparable amb aquesta.*

*Doncs el primer punt que explica l'impacte psicològic és la manca de*

*costum del fenomen. A més cal notar que els elegits andorrans i la part de l'opinió pública més sensibilitzats es troben entre la gent més jove o que té una manera de viure urbana. Potser que també un cert costat "ecològic" aprofitat per uns científics a la recerca de publicitat hagi augmentat o bé motivat aquesta emoció. De tota manera cal insistir en aquest aspecte nou per tota una generació d'andorrans que, d'alguna manera, ha perdut unes arrels: la transmissió oral s'ha trencat i amb ella tot el patrimoni històric de referències, de testimoniatges tramesos, de l'educació i del coneixement del medi, i fins i tot de la comunitat amb la natura i amb les seves reaccions. Aquesta generació del "trencament" només pot ser desgavellada.<sup>8</sup>"*

Cet événement est à replacer dans la durée. Il s'agit d'un mouvement de pendule, d'un recul après une avancée excessive. Si l'impact a été aussi brutal et spectaculaire, c'est aussi parce que l'Andorre a payé le prix d'une évolution économique rapide et de son manque d'intérêt pour son milieu naturel. Il est évident qu'avec une gestion normale et régulière de son capital forestier, les effets auraient été atténués.

Cette mortalité a contribué à sensibiliser l'opinion et quelques responsables, ce qui a incité à demander l'étude systématique des forêts que nous présentons dans un prochain chapitre, mais force est de constater que rien n'a changé depuis: il n'y a toujours pas de gestion des forêts. Il n'y a pas eu d'éclaircies dans les forêts affectées, ni d'enlèvement ou de coupe des arbres morts afin de profiter au moins de cette éclaircie naturelle.

Cette alerte sérieuse laissera du moins une trace dans l'art, puisque ce travail a inspiré le peintre catalan Grau-Garriga. Réalisée à partir d'un collage rehaussé de dessin à la plume et à l'aquarelle, une de ses toiles exposées au Palau Robert de Barcelone en 1988, "Vida dels recons", avait pour élément de base une carte de cette étude sur la mortalité des forêts andorranes.

---

<sup>8</sup> - Joan Becat, *El bosc andorrà. Situació al 1979*, p. 151-152.

**GRAU-GARRIGA :  
VIDA DELS RECONS,  
1988**

D'après *Grau-Garriga al Palau Robert*, catalogue de l'exposition, page 183 (Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Barcelone, 1988, 223p.)



**Vida dels recons, 1988.**  
Dibuix.  
100×70 cm.  
Col·lecció de l'artista. Barcelona.

### 3.2 - Les incendies des années 1980

Les incendies sont devenus plus fréquents pendant les années quatre-vingt, et ils affectent les forêts. Bien entendu nous voulons parler des incendies non voulus ou non contrôlés dans les landes et dans les forêts des altitudes moyennes. Il ne s'agit pas ici des feux pastoraux, autrefois très fréquents et réguliers dans l'étage alpin et sur les *solanes* du haut étage subalpin, mais habituellement assez bien contrôlés et inhérents au système pastoral.

Le plus important s'est produit à La Massana en 1984, sur les versants abrupts et rocheux de La Quera et de La Grella, au début des gorges qui séparent le bassin de La Massana de celui d'Andorra-Les Escaldes. L'espace détruit, une forêt de densité moyenne avec un sous-bois fourni, est cartographié à cheval sur les feuilles n° 9, 10, 13 et 14 de la carte des forêts, *Espècies dominants*. Le feu est parti près de la rivière et de la route, au voisinage des tunnels de Sant Antoni et, logiquement, il a progressé vers le haut en élargissant progressivement son front. Il a pratiquement été impossible de le dominer.

D'autres incendies moins importants ont eu lieu près de l'Aldosa (La Massana), et au-dessus de Llorts (Ordino) en octobre 1989, où une dizaine d'hectares ont été détruites. Ce dernier s'est produit précisément dans le secteur de *rebaixants* que nous avons présenté plus haut (photographie Claverol et exemple local d'évolution du boisement des versants) avec une récente densification des forêts et progression des landes. Chaque fois il est fait appel à des moyens techniques extérieurs, en particulier aux hélicoptères de la Protection civile de Perpignan et les canadiens français.

Ces incendies se produisent le plus souvent en fin d'été ou en automne. Ils ne sont pas considérables, de quelques hectares à une soixantaine d'hectares environ à la Quera, car le relief est très fragmenté, coupé de torrents et de crêtes, où alternent vite *solans* et *obacs*: l'incendie ne peut guère brûler qu'un versant. Au-delà il y a de fortes chances qu'il rencontre des conditions moins favorables à sa propagation, que ce soit à cause de l'exposition et de la végétation ou de la disposition du relief. Mais, à cause de ces mêmes éléments, il est difficile à combattre et parfois les avions bombardiers d'eau ne peuvent intervenir.

Jusqu'à présent il n'y a pas eu d'incendies dans les *solanes* à partir des landes de genêts (les *escobars*) des bas versants, incendies qui progresseraient ensuite vers les pinèdes. Il est probable qu'ils seraient d'une toute autre ampleur. Il y a le souvenir d'un

important incendie sur la *solana* de la Vall d'Incles, à l'Escobar et au Bosc de la Pinosa, qui ne s'arrêta de lui-même que lorsqu'il atteignit les replats pastoraux de la Cabana Sorda. Nous avons noté que les landes très combustibles avaient beaucoup progressé dans les *solanes* et que le pacage (qui limitait leur extension et qui maintenait propres leurs abords) y avait été quasiment abandonné. Il y a là une situation dangereuse qu'il ne faudrait pas sous-estimer ou ignorer.

### **3.2 - La cartographie d'avalanches et le rôle des forêts**

Nous avons eu l'occasion d'insister, à propos de l'étude des avalanches en Andorre (chapitre 42.1), sur le rôle des forêts qui, dans certaines situations, protègent des avalanches. Le maintien de ces forêts de protection en bon état est indispensable.

Il ne suffit pas de les mettre simplement en défens. C'est une première mesure, mais, contrairement à ce que pensent beaucoup d'andorrans (et en particulier la plupart de ceux qui habitent dans les villages directement intéressés), il ne faut pas se contenter de cette attitude passive. Il faut intervenir dans ces secteurs forestiers, afin de régénérer ces forêts vieilles, d'en assurer le nettoyage et le renouvellement, d'éviter la propagation d'incendies à partir des landes voisines qui se prolongent en lisière par des sous-bois touffus. Il faut aussi profiter de la régression de l'élevage pour essayer de favoriser dans ces secteurs la remontée altitudinale de la forêt, au besoin par des reboisements et des défenses passives contre les avalanches.

Parmi les nombreux exemples inventoriés dans la cartographie systématique du risque d'avalanches en Andorre, nous avons choisi deux situations exemplaires. Dans la première, un des Solans de la vallée de la Valira d'Orient, dans la paroisse de Canillo, la forêt de protection n'est pas en bon état: elle demanderait une intervention comme celle que nous venons d'évoquer. Dans la seconde, à l'Obac de la Cortinada, dans un secteur mis en défens il y a un siècle, la progression de la forêt a totalement éliminé le risque d'avalanches. Mais la forêt y a besoin d'un entretien et d'une exploitation raisonnable afin de la maintenir saine et vigoureuse. C'est dans ce secteur que les services forestiers andorrans souhaitent mener une action exemplaire d'exploitation et d'entretien au moyen d'éclaircies et de coupes prudentes.

Les Solans de l'Aldosa et dels Plans<sup>9</sup>. Ces *solans* et la Pala de Torradella qui les domine, sont une partie de l'auge et des versants supra-glaciaires de la Valira d'Orient, entre les vallées suspendues de la Coma de Ransol et de la Vall del Riu. De part et d'autre, des verrous rocheux en marquent les limites, vers l'ouest à la Trava et Visanseny et, vers l'est, la masse rocheuse sur laquelle est installé le hameau dels Plans. Le versant d'auge proprement dit est assez raide, avec des pointements rocheux, des replats et quelques chenaux torrentiels. Les landes de genêts purgatifs couvrent de larges espaces et progressent. Toute cette zone connaît de petites avalanches, des purges locales ou des coulées de neige qui démarrent des rochers ou dans les prés eux-mêmes (surcharges dans les secteurs où le manteau neigeux adhère mal, en exposition sud). Elles ne sont pas très importantes, mais elles menacent cependant la route et des urbanisations nouvelles.

Mais surtout, la mémoire collective conserve le souvenir très vif d'une grande avalanche qui se produisit au siècle dernier et qui emporta une partie d'une maison dels Plans, dont les éléments et le contenu (en particulier des jambons) auraient été récupérés tout en bas, à 1.610 mètres d'altitude sur les bords du Riu Valira. Sous la forêt, la toponymie conserve le souvenir de cet événement spectaculaire: le Camí de l'Allau.

Il n'a pas été possible de savoir si cette avalanche, certainement mythifiée mais très réelle, s'était détachée sous la forêt (à 1.950m d'altitude) ou bien si elle venait de la Pala de Torradella (entre 2.300 ou 2.500m) à travers cette forêt qu'elle aurait ouverte. Nous pencherions pour cette seconde hypothèse car le Bosc dels Plans conserve ici une bande verticale de forêt homogène et régulière, formée d'arbres qui ont tous le même âge, aux troncs droits et parallèles, alors que la forêt voisine a des arbres variés, dont beaucoup sont plus âgés, avec les formes irrégulières et les troncs coudés à la base, si caractéristiques des forêts claires avec reptation du manteau neigeux. C'est du siècle dernier que date la mise en défens de toute cette forêt, donc au moment où se reconstituait ce chenal.

Or aujourd'hui toute la forêt de l'Aldosa et dels Plans - somme toute une mince frange forestière de 150 à 300 mètres de largeur maximale - est vieillie et en mauvais état. Au-dessus d'elle il y a un replat continu qui contribue pour le moment, avec l'aide des premiers arbres qui servent de buttoir, à bloquer les avalanches quasi annuelles qui descendent de la Pala de Torradella. Au-dessous, la lande implique un risque d'incendie:

---

<sup>9</sup> - On se reportera à la photographie de ces Solans et de la Coma de Ransol qui illustre le chapitre consacré aux formes de modelé: le modelé glaciaire (14.2).

---

un des rentrants de la forêt entre les Rius de Soplanàs et del Forat de Rius est dû à un petit incendie dans la lande il y a quinze ans environ, qui a mordu sur la forêt et que l'on a pu finalement maîtriser.

À travers cet exemple nous avons tous les éléments de la question et du dilemme de l'aménagement: le rôle évident de protection et les problèmes de gestion de la forêt, à la fois techniques, administratifs et sociologiques, et la confrontation d'une zone habitée et urbanisable avec des risques naturels qui, pour l'instant, ne sont pas insupportables.

### CANILLO: SOLANS DE L'ALDOSA ET DELS PLANS



Extrait de la carte  
1/10.000e *Espècies dominants*, n° 7 (Govern d'Andorra; dir.: J. Becat; terrain et dessin: J. P. Gensane, 1984).

Ce *solà* est souligné d'un trait fort. Au-dessus de la route, des villages et des cultures il y a une lande de genêts, puis une mince forêt de protection et les hauts versants avalancheux couverts de guirlandes de fétuques.

**ORDINO: OBAC DE LA CORTINADA**

Ordino: *obac* de la Cortinada.  
Vol du 05/07/1988, de J. Becat et A. Lerouge.  
Photographies A. Lerouge.

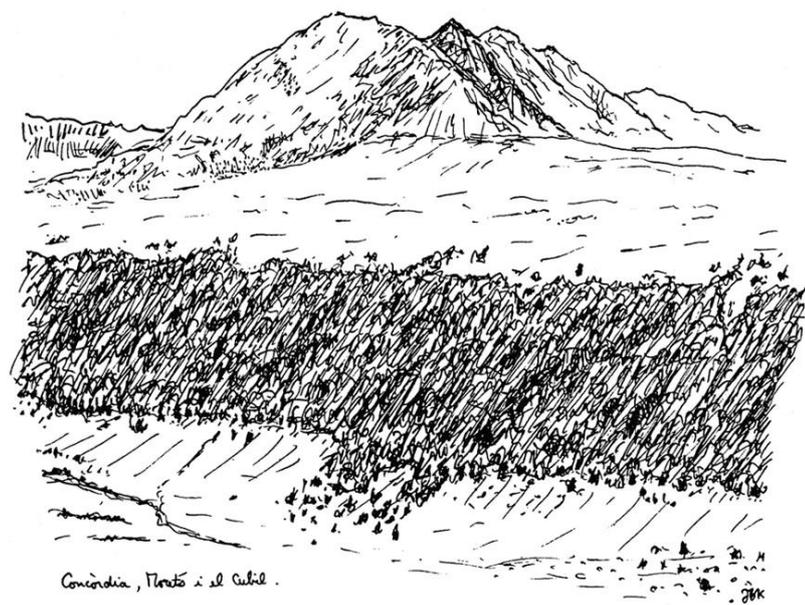
Le versant d'auge est aujourd'hui entièrement boisé et protégé par la forêt, avec des pins sylvestres mêlés, de bouleaux et de sapins dans la partie inférieure, et de pins à crochets vers le sommet. Cette situation satisfaisante est le résultat d'une politique de protection décidée au XIXe siècle par les habitants des *quarts* d'Ansalonga et de La Cortinada, afin d'éviter les risques dus à la torrentialité et aux avalanches.

## ORDINO: OBAC DE LA CORTINADA



Ordino: *obac* de la Cortinada.

Sur ce croquis interprétatif de la photographie de la page précédente, on note sur le versant d'auge une batterie de petites incisions torrentielles. Or, malgré l'altitude modérée, 1.900m pour les sommets et 1.300m dans la vallée, et un dénivelé peu exceptionnel en Andorre, ces couloirs ont connu dans le passé des avalanches menaçantes. La courbure de la Canal Torta et le *bony* voisin atténuent les glissements. Mais les deux couloirs de gauche, raides et alimentés par un replat autrefois nu et cultivé, ont connu des avalanches de poudreuse qui arrivèrent, franchissant la Valira, jusqu'aux maisons de la Cortinada.



## 4 - Vers une gestion des forêts ?

### 4.0 Introduction :

#### La situation actuelle demande des interventions

##### Les usages et l'utilisation concrète des forêts depuis quarante ans

Dans l'économie traditionnelle, les forêts sont l'objet de beaucoup de pressions et d'utilisations, mais rarement avec l'objectif de les détruire. Tout au contraire certains secteurs sensibles sont mis en défens: ce sont des *vedats*, pour des raisons diverses ( *aigua, neu, aigua i neu,...*). Nous ne devons pas perdre de vue qu'en règle générale il ne s'agissait pas d'une exploitation forestière au sens moderne de l'expression, à savoir une conduite de la forêt orientée vers la production des troncs et des grumes pour le sciage.

Ce nouvel objectif d'exploitation est récent; mais si des coupes ont été faites, souvent sévères, les autres opérations de gestion (coupes d'éclaircie, accompagnement de la croissance des arbres...) n'ont jamais été réalisées. Les grandes coupes datent des années quarante. Auparavant la forêt avait d'autres fonctions. Ces coupes sont contemporaines de la création des routes, souvent à la fois cause et conséquence de ces ouvertures, comme nous l'avons vu. Par contre, dans le reste des Pyrénées, françaises ou catalanes, l'aménagement et la gestion correspondante des forêts remontent au XIXe siècle. Quelques exploitations avec coupes systématiques (et non arbre par arbre pour les besoins locaux: *bordes*, sciage local, chauffage,...) avaient eu lieu dans la première moitié du XXe siècle. Ce fut le cas à Canillo par exemple, al Forn et à Prats, avec évacuation des grumes par flottage dans la Valira, vers la Catalogne voisine.

Dans l'inventaire des utilisations de la forêt et des usages qui pèsent sur elle, on peut donc opposer deux périodes. La première va jusqu'aux années trente: l'arbre était destiné à couvrir les besoin locaux et la pression était surtout pastorale. La seconde a un demi-siècle au plus. Elle voit les utilisations traditionnelles et les usages se maintenir, d'abord forts et sur toutes les forêts, puis localement moins pesants. Aujourd'hui leur pression est partout plus légère, quand ils ne sont pas tombés en désuétude. Mais surtout on voit s'y ajouter une exploitation nouvelle, sous forme de

coupes abusives et sans contrôle.

En effet la norme qui déterminait la coupe n'était pas ce que pouvait supporter la forêt, ou sa capacité de production, mais ce qu'elle devait produire, quelles qu'en soient les conséquences. Soit la quantité d'argent à obtenir pour réaliser l'investissement souhaité (route, projet fontinal, autre infrastructure locale) déterminait le nombre d'arbres à abattre. Soit la coupe consistait à couper tous les arbres au-delà du diamètre qu'acceptait de traiter et de transporter l'adjudicataire. A posteriori un contrôle des troncs abattus et rassemblés au point d'embarquement déterminait la somme à payer par l'entreprise de bûcheronnage.

C'est pendant cette vingtaine d'années noires (1940-1960) que la forêt a subi le plus de dommages et de pressions car, aux usages traditionnels et au pacage encore très forts, s'ajoutaient des coupes excessives que les siècles antérieurs n'avaient pas connues.

C'est un miracle si la forêt a pu se reconstituer aussi vite et aussi bien. En effet, les secteurs où l'évolution régressive a été irréversible sont minoritaires. Nous avons vu dans le chapitre précédent que la reprise a été favorisée par une série d'années climatiques très favorables et par une baisse rapide des usages et de la pression pastorale. Par contre, l'absence de travaux forestiers et d'accompagnement de la régénération naturelle nous donne actuellement une forêt en apparence saine et vigoureuse, pleine de vitalité, mais en réalité en mauvais état. Elle n'est pas en état de produire comme elle le pourrait. Dans beaucoup de zones on peut même affirmer qu'elle se dégradera si un plan de gestion forestière n'est pas rapidement mis en place.

### **Les utilisations et les usages traditionnels qui pesaient sur l'arbre et sur la forêt**

Précisons tout d'abord que la perception de la forêt par les habitants n'était pas celle du forestier. La forêt n'était pas perçue comme un ensemble de troncs, de futures grumes, dont la forme idéale est la plus cylindrique et la moins conique possible, avec le moins de branches basses et de blessures, mais comme un espace boisé où l'arbre, le sous-bois (buissons ou herbe), les clairières et les orées avaient des fonctions diverses selon les besoins de l'usager, selon l'affectation du secteur ou selon que la propriété était privée, de *quart* ou de *comú*. De là les jugements de valeur sévères sur l'état des forêts qui émanent de forestiers, dans des écrits du commencement du siècle ou dans des rapports de mission des années quarante. Ils sont à prendre avec précaution et demandent un décodage. Non pas que l'état des lieux et les descriptions soient inexacts -tout au plus un peu noircis et pessimistes, comme toujours lorsqu'il s'agit de sensibiliser, pour proposer ensuite des mesures de protection et de gestion

forestières- mais parce que le point de vue, l'approche de ces personnes était différente de celle des utilisateurs d'alors.

On ne peut nier qu'en Andorre l'arbre était moins présent qu'aujourd'hui. Toutes les forêts étaient plus claires et moins denses. Les photographies et les cartes postales de la première moitié du XXe siècle en témoignent. Mais il faut corriger aussitôt par deux observations concordantes qui dérivent de ces mêmes photographies et des témoignages que nous avons recueillis.

En dehors des *cortons* traditionnels loués à des étrangers par le biais d'andorrans qui les sous-louaient, il n'y avait pas de volonté délibérée de détruire la forêt. Preuve a contrario: si cela avait été le cas, compte tenu de l'absence d'interventions et de réglementations extérieures (la décision a toujours appartenu aux andorrans, au niveau local), il y aurait aujourd'hui peu de forêts et, lors de la reprise il y a trente ou quarante ans, la végétation arborée aurait été dans une situation bien lamentable. Souvent les décisions communes limitaient les usages et les pressions: *defens*, *vedats*<sup>10</sup>, limitations des coupes de chaque *casa*, obligation de demander au *comu* les arbres dont on avait besoin, rotation des secteurs où les coupes étaient permises, codification des usages pastoraux, etc.

L'arbre était présent partout: arbres isolés et groupes d'arbres sur les *solanes*, souvent dans des stations refuges, et forêts claires en dehors des forêts de protection. Mais comme la forêt était une réserve d'arbres (sciage pour les constructions, confection des *pletas*, barrières et outils, chauffage), un pacage en sous-bois ou en prés-bois, ou une manière de fixer la neige sur le versant tout en n'excluant pas le pacage, il est évident que les belles futaies étaient rares. Les arbres étaient coniques, branchus, souvent tordus ou torturés, non pas par une brutalité délibérée mais parce qu'ils gardaient leur vie durant les stigmates de leur jeunesse dure et de leur croissance laborieuse: reptation de la neige en forêt claire qui courbait les troncs, passage du bétail, etc.). Ils avaient donc de peu de valeur forestière. Ayant leur espace vital et n'ayant pas à grandir vite afin de lutter contre leurs voisins pour gagner leur place au soleil (c'est le principe même des techniques forestières), ils étaient forcément moins hauts, plus trapus et plus étalés. C'est un avantage en zone pastorale car leur ombre conserve la fraîcheur de l'herbe, il y a moins de neige au printemps et, lors des premières neiges d'automne, l'arbre offre une protection pour le bétail.

Cette omniprésence de l'arbre, bien qu'avec des densités faibles et des aspects

---

<sup>10</sup> - Interdictions, ou mises en réserve pour certains usages, selon les cas. Lorsque ces limitations d'usage étaient permanentes, elles ont donné des lieux-dits: Vedat dels Plans au-dessus de La Massana, Veda del Castellar dans la haute vallée d'Ordino, El Vedat au-dessus d'Aixovall.

peu spectaculaires, explique la reprise rapide de la forêt dès que les usages se sont affaiblis ou même lorsqu'ils ont localement disparu. Les semenciers existaient partout.

Quelles sont ces utilisations? Elles ont été évoquées dans le chapitre sur la vie pastorale traditionnelle; il suffira de les rappeler. Il y a le pacage en sous-bois et sur les orées des bois, le droit d'affouage et celui de *fustamenta* principalement. Certaines pratiques sont interdites mais bien réelles. Ce sont les *cremats* mal contrôlés qui passent des prés et des landes aux marges des forêts ou qui affectent les *llucs*<sup>11</sup> isolés. Ce sont les bergers et les vachers qui allument un petit foyer contre un gros pin, à la base du tronc. Ce sont les blessures faites aux troncs pour extraire la résine ou les copeaux résineux qui servent à allumer le feu, ou encore les tiges fines et les flèches des jeunes arbres qui servent à faire des instruments et des outils<sup>12</sup>. Pour gagner du temps et avoir moins de peine, les moins scrupuleux font leurs coupes dans le bois le plus proche et non là où ce fut accordé.

Ne nous étonnons pas de ces pratiques qui avaient lieu surtout dans les *rebaixants* ou aux environs des *bordes*. Ces espaces, même boisés, n'étaient pas considérés comme des forêts, mais comme des secteurs à la libre disposition des habitants du voisinage. Ce n'est qu'en cas de risque naturel, ou d'érosion torrentielle, que tel *rebaixant* était mis en défens, momentanément ou pour longtemps<sup>13</sup>.

Les forêts de protection bénéficiaient de dispositions très strictes et réellement appliquées, telles que l'interdiction de pacage, la coupe des arbres ou la récupération des branches mortes ou des troncs, même tombés à terre. Ces forêts de protection sont aujourd'hui très vieilles; il s'y pose un problème de régénération. Or les traitements forestiers qu'il faudrait y introduire vont à l'encontre de ces règles draconiennes, toujours observées strictement. Souvent les habitants refusent de les voir lever car ils ont peur de n'être plus protégés.

## Les coupes récentes

---

<sup>11</sup> - Bouquet d'arbres isolé, ou groupe d'arbres d'une espèce différente au milieu d'une forêt (*un lluc de trèmols*), petit bois.

<sup>12</sup> - Par exemple des manches, des barreaux, des couverts rustiques, des instruments pour agiter le lait et le faire cailler, etc.

<sup>13</sup> - Ce fut le cas à Llorts (Ordino) à la Canal de la Coma et à Bombal parce que le versant avait été trop déboisé, et pour tout *l'obac* de la Cortinada après des avalanches à la fin du XIXe siècle: dans les deux cas l'interdiction dure toujours.

Elles ont été évoquées à propos du financement des routes et des équipements, de 1940 aux années soixante-dix. Ces coupes ont deux effets opposés, positif et négatif. Elles ont aussi hypothéqué l'avenir. Aujourd'hui il semble que le moment soit venu de lever cette hypothèque, c'est-à-dire de payer pour les excès passés ou pour les trop-perçus de la génération andorrane précédente). Le passé étant le passé, si on préfère une autre optique, il faut aujourd'hui accepter de payer pour accompagner la croissance de la forêt et pour préparer l'avenir. Il est certain que la courbe de production de la forêt passe aujourd'hui par un seuil, par un point bas entre les surexploitations passées et la production régulière d'une future forêt équilibrée, qu'il faut espérer raisonnablement gérée. Les coupes anciennes allèrent au-delà de la capacité de production des forêts. Il faudrait instaurer une saine gestion avec des coupes désormais étalées dans le temps et des rotations sur un siècle. Cela en vaudrait la peine car, outre la protection des versants et l'aspect paysager, il y a l'espérance d'une bonne production si on en juge par les promesses actuelles.

Les coupes passées ont eu souvent un effet bénéfique, bien que non voulu. Elles ont produit un coup de fouet qui s'est traduit par une vigoureuse régénération. L'Andorre a eu la chance de bénéficier pendant vingt ans d'une période de climat sans excès, c'est-à-dire sans sécheresses d'été et sans hivers trop avalancheux. Les coupes sévères ont eu comme un effet de purge, par l'évacuation des vieux troncs et par les ouvertures qui ont facilité la régénération. Ce fut un remède de cheval, qui est plus fort que le mal et parfois plus que le patient lui-même. Mais si celui-ci le supporte, il en sort comme neuf. Evidemment cette nouvelle forêt est aujourd'hui formée d'arbres trop serrés, fluets; elle demande des coupes d'éclaircie et d'entretien.

L'aspect négatif, nous l'observons dans des secteurs sans régénération. Souvent c'est parce qu'il s'est produit un incendie pastoral après la coupe, ou un chablis dû au vent et à la neige. Dans d'autres cas c'est parce que les sols étaient minces, ingrats, et que le ruissellement a fait son oeuvre... Egalement des équilibres ont été perturbés: nous avons observé beaucoup de forêts jeunes et homogènes, avec une forte concurrence entre les arbres<sup>14</sup>. Leurs troncs sont trop minces et trop rapprochés, donc faibles. Les arbres sont sensibles aux parasites et, localement, ils commencent à avoir un moindre dynamisme. Les nécessaires coupes d'éclaircie devront y être menées avec prudence, car il n'est pas certain que les arbres ainsi dégagés soient assez robustes pour résister au poids de la neige et au vent.

---

<sup>14</sup> - Une des causes principales de la mortalité de 1978-1979 réside dans ce fait, puisque, en dehors des *bonys* rocheux, des éboulis et des marges inférieures de l'étage subalpin, ce sont les forêts jeunes et d'âge moyen qui ont payé le plus lourd tribut.

Ces coupes abusives laissèrent un passif financier, puisqu'il fallait investir beaucoup pour améliorer la forêt alors qu'elle ne produisait plus, ou très peu. Il est vrai que cela avait peu d'importance dans la pratique puisque les revenus appartenaient aux propriétaires, *quarts* et *comuns*, et les dépenses à l'État. Ceci à moins qu'on n'instaurât un système d'avances remboursables lors de l'exploitation, ce qui n'était pas envisagé, la question, au cours des années quatre-vingts, étant que les paroisses propriétaires acceptent que la *Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural*<sup>15</sup> puisse s'occuper de leurs forêts, comme si vouloir y dépenser de l'argent sans espoir de recettes de la part du gouvernement fut une faveur qu'on leur demandait.

La gestion globale des forêts d'Andorre demande des décisions politiques très difficiles à prendre dans le contexte actuel de définition des compétences entre les paroisses et le gouvernement, et de lutte d'influence entre eux. Il y a la tentation d'appliquer la technique andorrane classique de gouvernement, depuis quarante ans, qui est la non-décision. Dans les faits, malgré une assez grande sensibilisation des élus, c'est l'attentisme. Jusqu'à présent, les attitudes dilatoires l'ont emporté sur la volonté d'action de quelques-uns.

### **La situation actuelle demande des interventions**

Toute l'argumentation qui précède va dans ce sens. Mais, indépendamment d'une attitude personnelle volontariste face à ce problème de gestion, elle repose sur des faits observables et évidents. Le chapitre précédent sur la mortalité de 1978 ainsi que le bilan de la situation des forêts réalisé sous ma direction de 1983 à 1988 -que nous examinerons maintenant- en apportent les preuves concrètes. Les interventions d'urgence s'imposent sur plus de la moitié du territoire forestier, sous la forme d'un plan d'action sur une dizaine d'années. Dans le cas contraire, on peut assister à une dégradation progressive du patrimoine forestier qu'il sera plus coûteux d'améliorer plus tard. S'il y a de grandes urgences, comme les forêts de protection au-dessus des villages d'altitude et les forêts les plus jeunes, il faut éviter l'alarmisme et remarquer que dans les situations moyennes on peut encore sursoir de quelques années, voire une décade. Mais une intervention plus rapide serait plus efficace et rapprocherait l'époque de la mise en production future.

Suivant cette démarche un certain nombre de questions préalables se posaient,

---

<sup>15</sup> - *Conselleria* à part entière lors du lancement de l'étude des forêts, puis à la fin des années quatre-vingt. En 1992, l'agriculture est rattachée au commerce et à l'industrie dans un grand ministère où elle est le parent pauvre.

que nous allons évoquer.

- Quel était le bilan, quelle était la situation réelle des forêts andorranes? Bilan détaillé s'entend, à l'échelle de l'utilisation et des actions concrètes et localisées.
- Allait-on vers une gestion des forêts? Dit d'une autre manière: y avait-il la volonté politique d'agir ou du moins un climat d'opinion favorable? Les propriétaires et les gérants de ce patrimoine ( *quarts*, *comuns*) étaient-ils prêts à accepter les contraintes d'une gestion des forêts?
- Dans ce cas, et le bilan étant supposé connu, quels problèmes fallait-il résoudre: budgétaires, politiques (les compétences), de faisabilité technique, décisionnels, etc.?

## **4.1 L'étude systématique: la cartographie de base des forêts**

Une des premières hypothèses a été levée pendant les années quatre-vingt. La sensibilité des élus et de l'opinion après la mortalité de 1978-79 avait montré que le terrain était favorable. Le moindre rendement des dernières coupes ordonnées par les *comuns*<sup>16</sup> et l'impossibilité de réaliser de nouvelles coupes rémunératrices ont fait le reste. Dans cette même décennie se répandait en Andorre le sentiment que l'économie et la gestion du pays étaient abusives, au-delà du raisonnable, qu'un jour ou l'autre il faudrait en payer le prix et que ce serait douloureux.

L'opinion admettait qu'il fallait peut-être penser à limiter certaines utilisations du milieu pour préserver le capital naturel, que les inconvénients du libéralisme sauvage commençaient à être plus gênants que ses avantages. Compte tenu des mentalités chrétiennes traditionnelles en Andorre, j'oserai avancer qu'il y avait peut-être un sentiment de mortification chrétienne sous-jacente, ou la conviction qu'il faut reconnaître un jour ou l'autre ses péchés si l'on en veut la rémission.

Sous l'impulsion de quelques personnalités andorranes un premier pas a été fait, tout à fait dans le style andorran, c'est-à-dire avec pragmatisme et prudence, afin de ne pas soulever des suspicions, et surtout de ne pas provoquer par avance, à propos de compétences, les blocages ou les polémiques qui se poseront inévitablement lorsque la prise de conscience et le bilan aboutiront. Mais en même temps il y avait

---

<sup>16</sup> - Par exemple à Sant Julià de Lòria, au Bosc de la Rabassa en particulier. Cette paroisse étant celle du chef du gouvernement cela ne pouvait qu'améliorer la sensibilisation au problème.

volonté de dire, donc d'être en situation de faire apparaître la réalité crue. C'était rompre avec un autre aspect de la politique andorrane de ces années-là (et des décades précédentes), la technique du non-dit amenant la non-décision.

Il y avait la volonté de créer un document de base, un bilan afin de sensibiliser, mais aussi pour avoir une référence dans le débat à venir. Mieux valait qu'il fût hors du contexte andorran et des pressions pour qu'il soit mieux opposable aux tiers. Enfin, il s'agissait d'avoir une base de connaissance systématique pour des actions d'aménagement ponctuelles, là où il y avait le plus d'urgence.

## **41.1 - La volonté de gérer le patrimoine forestier**

### **Les attitudes**

Au début des années 1980 apparaît donc une volonté de gérer le patrimoine forestier de l'ensemble de l'Andorre, de l'améliorer et, tout en laissant la propriété aux *quarts* et *comuns*, d'arriver à une nouvelle situation où les décisions sur les forêts seraient moins arbitraires. On avance l'idée qu'elles devraient être pactées entre les propriétaires et les services du gouvernement, et surtout encadrées par une législation d'État et par un plan de gestion globale.

Un argument majeur se faisait jour qui allait dans ce sens et que les années quatre-vingt verront se développer. C'étaient les demandes d'intervention et de financement des travaux forestiers adressées au gouvernement andorran et au Consell General. La plupart des paroisses avaient épuisé leur capital forestier et ne pouvaient tirer profit des forêts trop jeunes, aux tiges trop minces. D'autres forêts mal si-tuées étaient trop vieilles. Comme ces paroisses n'avaient jamais eu de plan forestier elles s'inquiétaient pour l'avenir et souhaitaient une amélioration des forêts, sans pouvoir y faire face. Elles sollicitèrent alors le Consell General.

Le schéma de transfert de compétences déjà évoqué à propos des routes pouvait s'appliquer aux forêts, avec la différence essentielle que les forêts n'étaient pas seulement une source de dépenses pour leur entretien et leur amélioration (comme les routes), mais aussi à terme une source de revenus qu'il n'était pas question de céder au pouvoir central. Donc plus qu'un transfert total de propriété et de compétences, la tendance prévisible allait vers une tutelle des *quarts* et *comuns* en matière forestière, donc vers un transfert partiel de compétences et de décisions sans altération du droit de propriété. Bien que le résultat ne soit pas encore acquis en 1992, c'est une évolution vers la situation française des forêts communales soumises, avec cependant une différence essentielle: l'État est prêt à mettre de l'argent pour

l'amélioration de ces forêts, c'est-à-dire qu'il est prêt à édulcorer la contrainte par de substantiels avantages matériels.

La seconde tendance que l'on observait (et qui se matérialisa par des orientations précises lors de la demande d'étude sur la masse forestière) répondait au souci de ne pas séparer la gestion des forêts de la gestion globale de l'économie. Autrement dit, il s'agissait d'insérer les objectifs futurs assignés aux forêts parmi ceux des autres activités économiques. D'une part on ne pouvait pas instaurer une protection stricte des forêts, faute de lois, de règlements, d'ingénieurs forestiers et surtout faute de consentement des élus et de la société. Cela impliquait qu'il fallait tenir compte des impacts des autres activités sur la forêt. Il fallait considérer aussi que le financement des travaux d'amélioration forestière pouvait être plus facilement dégagé si la forêt dans son ensemble rendait des services à l'économie de l'Andorre, par le biais de son aspect paysager ou, ponctuellement, par l'aménagement de circuits de randonnées, de points d'accueil et de pique-nique, de tourisme culturel, par la pédagogie et la formation des jeunes andorrans, par la protection contre les avalanches dans les zones touristiques, urbaines et urbanisables, etc. En l'absence d'une législation forestière acceptée et appliquée, faite d'une tradition de gestion dont les résultats positifs seraient constatables ou de revenus forestiers en perspective, il était illusoire d'imaginer que la seule nécessité de bien gérer le capital forestier suffirait à faire dégager un budget suffisant pour le moyen et le long terme.

Bien entendu, il s'agissait d'intégrer aussi dans la gestion des forêts les risques naturels, leur prévention, ainsi que les activités et infrastructures qui avaient une incidence sur elle: routes, pistes, sentiers, fréquentation touristique, pâturage, urbanisations, stations de ski,...

### **L'approche gouvernementale**

Discret quand il le faut, mais avec une grande persévérance dans l'action et une grande capacité de continuité, conditions essentielles de réussite dans ce domaine, le maître d'oeuvre de la nouvelle politique forestière fut le responsable administratif d'agriculture, Casimir Arajol, directeur général de la *Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural*. On peut noter la coïncidence avec la mise en place du premier gouvernement andorran en 1981 et avec la première présentation au parlement d'un programme d'action gouvernementale. Les décisions et les programmes, quels qu'ils soient, dépendaient désormais d'un ministre et d'un gouvernement (évidemment contrôlés par le Consell General), et non plus d'une *Junta* formée des représentants élus par les paroisses. Ils échappaient donc en partie aux intérêts locaux et aux éventuelles pressions directes. La création d'une *Con-selleria d'Agricultura* allait dans le même sens. A sa tête fut désigné un *Conseller* de Canillo,

venant de la *pagesia*, le Sr Casals, une personne sensibilisée à ces problèmes, par ses origines (une paroisse haute) et par sa trajectoire professionnelle. Toute action volontariste sur les forêts devait inéluctablement amener une opposition frontale des paroisses, et supposait donc un certain courage politique.

Une demande d'étude sur la "*Re població i ordenació de la massa forestal*"<sup>17</sup> émanant de la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural fut adressée en novembre 1981 aux Etudes andorranes, Centre de Perpignan, au groupe Géographie-Botanique-Faune. Il franchit diverses étapes administratives en 1982. *L'aiguat* des 7 et 8 novembre de 1982 et ses conséquences retardèrent ensuite le projet. Son démarrage effectif date de février 1983. Les objectifs et les contours du travail furent fixés très clairement par les responsables lors des réunions de préparation.

Il s'agissait d'une part de mettre en place et de faire appliquer une loi concernant la réglementation des coupes de forêts. Dans la pratique on proposerait une loi semblable au décret de 1942, mais avec l'intention de la faire appliquer effectivement. Qu'elle fut prise à l'initiative du gouvernement nouvellement créé et approuvée par le Consell General devait lui donner plus de poids et d'acceptation qu'un décret pris à l'initiative des viguiers, faisant intervenir des services forestiers étrangers, avec l'intention de bloquer et de réglementer autoritairement l'action des *comuns*. Il fallait éviter de reproduire un contexte coercitif et d'affrontement de pouvoirs comme dans le passé, l'un d'eux pouvant alors être perçu comme extérieur et arbitraire, même si ses intentions sont bonnes et paternalistes, et vont dans le bon sens. L'application de la future loi devait se faire par consensus, c'est-à-dire après discussion avec les *comuns*.

D'autre part il fallait mettre en place une *ordenació* des forêts (un aménagement), comportant les traitements forestiers, les coupes, les éventuels parefeux et les mesures de gestion appropriées aux secteurs fréquentés par les touristes. Pour cela, il fallait d'abord un bilan de la situation des forêts sous forme d'une étude cartographiant avec précision pour l'ensemble de l'Andorre les superficies forestières, avec les pourcentages de boisement, les espèces d'arbres et la localisation des coupes effectuées dans le passé (qui, en dehors d'une enquête à réaliser *quart* par *quart* et *comú* par *comú*, n'étaient ni connues ni inventoriées ou archivées). Il fallait également aider à la définition des objectifs, les décisions revenant aux autorités, à qui il appartiendrait de décider des prescriptions, des règlements et de la gestion (travaux, coupes d'éclaircie ou d'entretien, plantations, etc.).

---

<sup>17</sup> - Traduction: repeuplement et ordonnancement de la masse forestière.

Le plan d'étude fut présenté et accepté au printemps 1983<sup>18</sup>. Il fut réalisé pour sa phase principale de terrain pendant l'été 1983 et en 1984 pour la première livraison de cartes. Il partait d'une appréciation empirique de la situation, basée sur l'étude de 1979 (mortalité) et sur des observations ponctuelles déjà assez nombreuses. Il définissait une liste préalable de six objectifs assignés à la forêt en Andorre. L'étude tenait compte aussi de la dimension du pays, pour lequel un bilan forestier basé sur un sondage au kilomètre n'avait pas de sens. Une observation directe et systématique était possible, ainsi qu'une cartographie fine, compte tenu de l'excellente couverture cartographique au 1/10.000e. Il fallait seulement apprécier le niveau opportun des observations de terrain et résoudre les questions techniques, liées à la représentation graphique, et théoriques: quel type de carte pour quel objectif et quelle approche scientifique?

### **La situation de départ**

Elle pouvait être caractérisée par les six éléments suivants:

a) La forêt couvrait une grande superficie en Andorre, bien que son état fut très variable d'un secteur à l'autre et que les densités fussent souvent faibles. Malgré cela, la forêt était un élément fondamental du paysage andorran et une source potentielle de revenus. A ce double titre elle était un capital à préserver.

b) La forêt faisait preuve d'une bonne vitalité. Elle était le plus souvent formée d'arbres jeunes, que ce soit à la suite d'une régénération spontanée après des coupes sévères ou bien grâce à une progression naturelle.

c) Elle présentait en général un bon état sanitaire. Cette constatation était évidemment liée à l'observation précédente: dans son ensemble la forêt n'avait pas encore les problèmes de la maturité et de la régénération des vieilles futaies. On notait cependant quelques taches d'attaque d'*Armiliaria mellea*, et une excessive sensibilité à certaines agressions, par exemple lors de la sécheresse de 1978-79 et des attaques de parasites qui en furent la conséquence.

d) Dans de nombreux secteurs on observait une forte progression des jeunes arbres, liée à l'évolution économique générale qui faisait abandonner les cultures et les *feixes*, et au déclin de l'économie traditionnelle, en particulier des activités pastorales. On pouvait déplorer la rareté des coupes d'éclaircie destinées à favoriser une croissance harmonieuse et à limiter des mortalités soudaines comme celle de 1979. La forte

---

<sup>18</sup> - Voir le document annexe : *Replaciació i ordenació de la massa forestal*. La définition des objectifs de l'étude.

progression des landes était une autre forme de conquête des espaces abandonnés, beaucoup plus préoccupante.

e) Il ne fallait pas négliger le risque d'incendie qui croissait pour plusieurs raisons. Tout d'abord par la présence de beaucoup de monde dans les forêts à des endroits où le risque était latent: bords de routes embroussaillés, prés entourés de landes et de jeunes forêts, *herbassa* des prairies abandonnées ou des pâturages sous-pacagés. Ensuite, la diminution de la pression pastorale avait des conséquences néfastes: entre autres, la progression des landes déjà signalée, les estives moins bien broutées, les feux pastoraux retardés et moins bien contrôlés.

f) En haute montagne, surtout dans les forêts de protection, et dans certaines localités de la moyenne montagne, des reboisements étaient nécessaires.

L'étude projetée devait vérifier, quantifier et cartographier ces éléments.

### **Les objectifs**

Le rôle assigné à la forêt andorrane tenait également en six points:

a) Elle avait assuré récemment un objectif de production. Mais, que ce soit par l'importance excessive des coupes effectués (il faut de 70 à 120 ans, selon les conditions locales, pour faire un bon pin dans ce secteur de Pyrénées), ou à cause des traitements forestiers insuffisants ou nuls, il n'était pas certain qu'il fut possible d'en tirer dorénavant autant de ressources. C'était un paradoxe apparent car il s'agissait d'une forêt qui faisait preuve de beaucoup de vitalité. Il fallait donc discipliner sa progression récente et sa repousse.

b) Un deuxième objectif économique était à prendre en compte, bien qu'indirectement productif. La forêt était l'élément majeur du paysage andorran dans les vallées et en moyenne montagne et, comme telle, elle favorisait les activités touristiques<sup>19</sup>. Dans la plupart des cas son utilisation était simplement visuelle; cette considération devait être prise en compte dans les règlements des coupes, afin de pas trop perturber le paysage. Localement elle était utilisée pour la promenade et les loisirs (*l'esbarjo*); dans les cas où la forêt supportait une forte pression humaine, un traitement forestier particulier était à prévoir, avec éventuellement l'abandon de l'objectif de production.

c) Le troisième objectif économique, le pacage en sous-bois, devenait secondaire

---

<sup>19</sup> - Rappelons que dans les motivations touristiques, selon les enquêtes de 1987, la nature vient en seconde position, derrière les achats et les prix; c'est donc la première motivation touristique réelle, l'autre étant conjoncturelle et liée au différentiel de prix.

après avoir été longtemps le principal. Le système pastoral andorran a toujours comporté une ou deux estives (*peixenes*) boisées. L'arbre assurait la protection du bétail en cas d'intempéries, fréquentes à la fin de l'été et au début de l'automne; il maintenait aussi la fraîcheur et l'herbe pendant l'été. Mais, en contrepartie, il s'agissait de forêts claires ou de densité moyenne des zones pastorales.

d) Le quatrième objectif était la protection: rétention de l'eau, étalement des crues et limitation du ruissellement, blocage partiel ou total de l'érosion et, dans certains secteurs, protection contre les avalanches. Dit d'une autre manière, sous l'angle économique et non plus du milieu, la présence de la forêt bloque ou atténue des forces naturelles qui porteraient préjudice aux activités humaines et aux infrastructures. Elle économise des dépenses: dommages directs qu'il faudrait subir, travaux de protection qu'il faudrait réaliser si la forêt ne protégeait pas. Nous avons pu observer des versants où des coupes fortes suivies de feux ou d'années de neige ont provoqué la réactivation ou la création de couloirs d'avalanches, par exemple aux environs de Llorts et del Serrat. Cette situation locale due à l'imprévision et à la mauvaise gestion empêche de tirer des revenus des bois situés au-dessous, pour ne pas aggraver la situation. Elle interdit donc de réaliser un capital mobilisable dans d'autres circonstances. Elle limite l'utilisation des bas versants, en particulier leur urbanisation, tant que la protection en amont n'est pas suffisante. On voit clairement à travers cet exemple la nécessité d'un aménagement qui permette d'obtenir le maximum de profit, directement par les coupes bien gérées, ou indirectement par la protection des vallées et des *rebaixants*.

Concernant cet objectif de protection, les demandes pressantes de la Conselleria d'Industria i Comerç à propos de la cartographie des zones avalancheuses modifièrent en cours d'étude les priorités, et nous amenèrent à introduire systématiquement dans les cartes des forêts le dessin des couloirs d'avalanches. Il fallait revoir de plus près sur le terrain les zones affectées dans toute l'Andorre.

e) Tout ceci amenait à souligner le rôle classique de protection des sols que jouait toute forêt en haute montagne. L'objectif de production n'était plus l'essentiel, voire disparaissait. Les investissements et les travaux n'ont plus pour but de produire de meilleurs arbres, mais de maintenir la forêt en bon état afin de protéger les étages inférieurs. C'est une évidence en Andorre. Cela nous a amené également, en cours d'étude, à soigner davantage l'étude et le dessin des parties supérieures de la forêt: limite supérieure de l'étage subalpin et landes supraforestières. Une gestion adaptée des forêts et quelques reboisements peuvent améliorer cette protection.

f) Enfin, et ceci est loin d'être le moins important, la forêt a un rôle écologique. C'est l'élément principal de nombreux biotopes andorrans, et il est bon de souligner leur variété et leur valeur, autant par la qualité et la variété de leur flore et leur faune, que par

l'équilibre qu'elles donnent du milieu ambiant. Ceci n'empêche pas l'objectif de production, car une forêt vieille n'est pas souhaitable; cela implique un aménagement forestier qui tienne compte des deux objectifs.

### **Une première typologie sectorielle**

Ces objectifs assez classiques assignés à la forêt d'Andorre se combinaient de manière différente selon les lieux. Un certain nombre de cas concrets s'ébauchaient, combinant la situation du milieu, les usages passés, l'utilisation actuelle et les objectifs de l'aménagement forestier. Dans le plan d'étude les cas suivants étaient proposés:

1- Un objectif principal de production en moyenne montagne touristique. Il faut tenir compte des couloirs d'avalanche, et par ne pas négliger les perspectives visuelles depuis les vallées, les lieux habités et les sites touristiques. Deux situations sont à envisager selon qu'il existe des routes ou des pistes, ou bien que la zone n'est pas accessible aux véhicules. Les zones de forêt de production sont à définir, avec un plan de gestion forestière établi à partir d'une étude de la croissance des arbres, des densités, donc de la capacité de production. Les coupes devront y être décidées dans l'avenir selon cette capacité, avec une rotation dans l'exploitation afin de préserver le capital-forêt, mais aussi afin d'éviter une baisse des revenus pendant certaines périodes faute d'arbres exploitables, ou une altération du capital à ces mêmes périodes si on décide la coupe d'arbres trop jeunes pour obtenir malgré-tout des rentrées d'argent<sup>20</sup>. Rien que de très classique en matière de gestion forestière: c'est ce que préconisaient déjà les ingénieurs forestiers français dans les années quarante.

2- Un objectif de production dans les endroits touristiques ou très facilement accessibles par une route. Le traitement et les coupes doivent impérativement s'adapter à cette situation, par exemple avec des coupes plus fréquentes et plus légères afin de préserver le caractère forestier de la zone, ou encore avec des aménagements de points d'accueil et par un effort pédagogique afin de fixer et d'éduquer les visiteurs.

3- Un objectif de production en zones pastorales. L'Andorre ne doit surtout pas tomber dans l'opposition féroce (aujourd'hui souvent latente ou cachée, mais toujours prête à réapparaître) entre forestiers et éleveurs. Cela crée durablement un climat malsain et provoque des réactions irrationnelles pour ou contre la forêt. De plus, il est du plus grand intérêt pour l'Andorre de maintenir ce qui lui reste de vie pastorale et

---

<sup>20</sup> - C'est ce qui venait de se produire l'année même du lancement de l'étude au Bosc de la Rabassa de Sant Julià de Lòria, par décision du *comú*.

d'élevage. Dans ces conditions, il est évident que dans les zones d'estives plus ou moins boisées, quelle que soit la valeur de la forêt, l'objectif de production ne doit pas altérer ni limiter la fonction pastorale. De toute façon, pendant les deux dernières décades, les espaces forestiers libérés par les usages pastoraux (et encore à aménager) sont tels qu'il n'est pas indispensable de libérer par la force les espaces pastoraux en sous-bois et en clairière dans l'étage subalpin.

4- Un objectif de protection prioritaire pour tous les hauts versants et tous les bassins de réception torrentiels, quelle que soit leur altitude, ainsi que pour les secteurs ponctuels *aixaragallats*, c'est-à-dire soumis à des ravinements. C'est l'objectif de protection face au ruissellement, à l'érosion des sols, aux averses torrentielles et aux grands abats d'eau.

5- Un objectif de stricte protection, avec des travaux complémentaires de défense passive et des reboisements opportuns dans les zones d'avalanches et dans les secteurs qui pourraient le devenir: par exemple sur tous les *solans* de Canillo, entre Montaup et Soldeu.

6- Un objectif de protection et de reconquête forestière en limite supérieure de la forêt, en particulier dans les *cortons* des *solanes* où la forêt a été malmenée dans le passé.

## **41.2 - Les documents réalisés**

### **La conception de la couverture cartographique**

#### **L'approche théorique**

Compte tenu des objectifs fixés par la *Conselleria*, en particulier la nécessité d'avoir des documents qui reflètent la réalité des boisements, et de l'échelle du fond de carte disponible, une couverture très précise au 1/10.000e, il n'était pas pensable d'appliquer les méthodes et les recettes cartographiques habituelles des cartes de la végétation. Les notions de formations climaciques, et d'évolutions progressive ou régressive par rapport au climax étaient difficiles à appliquer. Il aurait fallu définir ces formations et ces stades en Andorre, et ce à une échelle tellement détaillée qu'elle interdisait les systématisations qui auraient été nécessaires. De plus, connaître les formations climaciques idéales, était-ce utile puisque l'objectif principal n'était pas la connaissance théorique mais l'action à partir d'un état des lieux? Au demeurant, les cartes de la végétation déjà existantes au 250.000e et au 50.000e étaient suffisantes

pour cette approche<sup>21</sup>.

La cartographie systématique de la mortalité des forêts en 1979 avait démontré que l'échelle du 1/10.000e permettait un dessin très précis, d'une finesse souvent supérieure à l'appréciation des limites des formations végétales sur le terrain: limites forestières, transitions entre landes et forêts, pâturages et landes, progressions... Le dessin pouvant être très précis, au millimètre près, c'est-à-dire à la dizaine de mètres sur le terrain, il fallait en toute logique que la carte soit très concrète. Le moindre bouquet de trembles ou de bouleaux pouvait être représenté. La présence des derniers chênes aventureux dans les pinèdes montagnardes pouvait être localisée par un signe conventionnel. Il était possible de dessiner jusqu'aux franges de noisetiers qui bordaient les talus des *feixes* et des prés.

La cartographie devant servir à préparer des traitements forestiers et un aménagement, il fallait privilégier la représentation des espèces d'arbres, et quantifier leurs mélanges et les taux de recouvrement. On ne pouvait pas faire une cartographie plus synthétique, donc plus simple à dessiner, basée sur les formations et les communautés végétales. Ce choix et l'échelle du dessin posaient des problèmes graphiques difficiles à résoudre afin d'obtenir la plus grande lisibilité possible sans perdre d'information. Il fallait aussi y adapter le travail de terrain, ce qui impliquait un passage sur tout le territoire andorran, avec de nombreuses fiches descriptives, pratiquement une tous les cent mètres en zone forestière, chacune pouvant comporter des sous-secteurs. Au total la vérité-terrain donna plus de quatre mille fiches.

La cartographie réalisée représente les espèces dominantes, avec tous les mélanges possibles avec des espèces secondaires. Elle s'efforce de noter la présence d'autres espèces chaque fois que cela présente un intérêt. Les landes sont représentées, ainsi que les sous-bois si leur recouvrement est de 30 % au moins; s'il est inférieur, leur présence sera notée, mais la priorité sera donnée à l'arbre dans le dessin. C'est sur cette base que l'étude a démarré. Quelques inflexions et des améliorations ont été apportées en cours de travail, que nous verrons plus loin à travers des exemples.

---

<sup>21</sup> - *Carte de la végétation de la France. Foix*, par H. Gaussen (1/250.000e. Feuille 77.CNRS-IGN. Toulouse. 1964) et "Vegetació de les Valls d'Andorra", de R. Folch et Antoni Farras, carte H.T. de l'ouvrage *El patrimoni natural d'Andorra*, éditions Ketres, Barcelona, 1979.

## La légende

### a) Les forêts, les taillis, les bosquets et les rangées d'arbres

Les espèces d'arbres représentées sont les huit principales que l'on rencontre en Andorre, dont quatre sont caractéristiques d'un étage de végétation:

- Le pin à crochets forme l'essentiel des forêts subalpines andorranes: *Pinus uncinata*; *pi negre* en Andorre comme en Catalogne. C'est la première espèce forestière par les superficies couvertes.
- Le pin sylvestre, dans l'étage montagnard, forme les plus beaux boisements d'Andorre: *Pinus sylvestris*; *pi ros* ou *pi rosset* en Andorre, *pi roig* en Catalogne. C'est la seconde espèce par ordre décroissant, la troisième étant le bouleau. C'est un arbre qui s'adapte à des situations variées, avec chaque fois des cortèges différents. En *solana*, il descend se mélanger avec les chênes verts de l'étage subméditerranéen.
- Le chêne pubescent est à la base de l'étage montagnard: *Quercus pubescens*; *roure* en Andorre et en Catalogne, ou *roure martinenc*. Il occupe peu d'espace en Andorre, car les conditions climatiques ne le favorisent pas et le relèguent aux *obacs*. De plus il a souffert de la concurrence que lui ont fait les cultures et, aujourd'hui, l'urbanisation.
- Le chêne vert, sous sa variété à petites feuilles rondes, *l'alzina carrasca*, est très présent dans l'Andorre basse, dans l'étage subméditerranéen ou méditerranéen: *Quercus ilex ssp rotundifolia*; *alzina* en Andorre et en Catalogne, ou *carrasca*. Il forme des taillis assez importants. Sa présence est une des originalités de la végétation de l'Andorre, avec tout un cortège de plantes méditerranéenne à Sant Julià de Lòria.

Les quatre autres espèces cartographiées sont le sapin, le bouleau, le tremble et le noisetier.

- Le sapin, comme c'est son habitude sur les versants sud des Pyrénées, se mêle au pin à crochets, aux *obagues* de l'étage subalpin: *Abies alba*; *avet* en Andorre comme en Catalogne. Il forme rarement des peuplements purs; il est le plus souvent en mélange dans les pinèdes et sa représentation a posé un problème cartographique: le plus souvent, dans une même forêt, sa présence est plus abondante dans les jeunes peuplements ou dans la régénération que parmi les arbres adultes.
- Le bouleau est un arbre très abondant en Andorre, dans les étages montagnard et subalpin: *Betula pendula* et *Betula pubescens*; *beç* en Andorre, *bedoll* en Andorre et

en Catalogne. Il forme parfois des peuplements purs, mais le plus souvent il est en mélange dans les pinèdes, en lisière de forêt, dans les couloirs d'avalanches ou au bord des eaux.

- Le tremble ne couvre pas de grandes surfaces, mais il forme de nombreux bouquets très homogènes, souvent en progression, dans l'étage montagnard et à la base de l'étage subalpin: *Populus tremula*; *trèmol* en Andorre et en Catalogne.

- Le noisetier, situé dans le même créneau altitudinal, forme de petits peuplements qui progressent grâce à l'abandon des prés de fauche des *bordes* et des moyennes montagnes: *Corylus avellana*; *avellaner* en Andorre comme en Catalogne.

Enfin il y avait deux formations formées d'arbres divers, quasi tous à feuilles caduques (des pins se mélangent parfois aux arbres du bord des eaux dans l'étage subalpin), dont l'intérêt forestier était limité, et qu'il était impossible de dessiner si ce n'est globalement.

- Les arbres, ou les bois du bord des eaux: *bosc de ribera*, ou *arbres de vores de riu* en Andorre comme en Catalogne. Plus que des bois, ce sont le plus souvent des franges d'arbres qui longent les cours d'eau. Les espèces varient avec l'altitude. Dans l'étage subalpin le bouleau est souvent presque la seule espèce représentée. Puis viennent les saules et, dans les étages montagnard et subméditerranéen, les peupliers, les frênes et quelques chênes. Leur valeur écologique est très grande. Ils sont très menacés par l'urbanisation et par l'endiguement des cours d'eau. Aussi leur cartographie précise a semblé nécessaire, que ce soit pour pouvoir organiser leur protection ou, du moins, pour porter témoignage de leur extension dans les années quatre-vingt.

- Enfin, dans les étages montagnard et subméditerranéen, on rencontre parfois des petits bois, des franges d'arbres au contact des cultures et des prés, au fond des *canals* ou dans de petits secteurs d'*obac*, avec des mélanges de divers arbres à feuilles caduques: des chênes, des bouleaux, des trembles et des frênes principalement. Compte tenu de leur faible extension et de intérêt forestier limité, afin de ne pas surcharger la légende et la cartographie il a semblé plus simple de les regrouper sous la rubrique: divers arbres à feuilles caduques; *diversos caducifolis*.

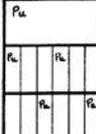
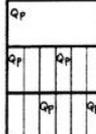
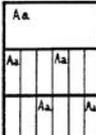
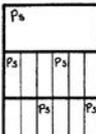
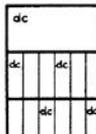
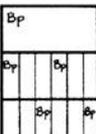
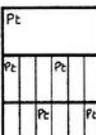
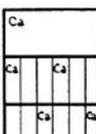
Dans la mesure du possible et sans que ce soit exhaustif, on a indiqué les principales agressions que les forêts subissaient, en dehors bien sûr des actions anthropiques. Il s'agit des principaux couloirs d'avalanches en forêt ou dans sa limite supérieure, des coulées de boue et des petits glissements de terrain, très nombreux pendant *l'aiguat* de 1982, des ravinements et des badlands et, enfin, des incendies dont les forêts portaient encore la marque.

## Andorre. Espèces dominantes Les forêts, les taillis, les bosquets et les haies

Andorre. Espèces dominantes.  
Les forêts, les taillis, les bosquets et les haies.

Première partie de la légende:

### Boscós, bosquines, llucs i vores d'arbres

|  |  |
|--|--|
|  <p><i>Pinus uncinata</i> - PINEDA DE PI NÈGRE</p> <p>Pl: espècie dominant</p> <p>Pu: espècie secundària</p> <p>Presència de pi negre</p>                         |  <p><i>Quercus pubescens</i> - ROUREDÀ. BOSC o BOSQUINA DE ROURE MARTINENC.</p> <p>Roure: espècie dominant</p> <p>Qp: espècie secundària</p> <p>Presència de roure</p>                          |
|  <p><i>Abies alba</i> - AVETOSA</p> <p>Avet: espècie dominant</p> <p>Aa: espècie secundària</p> <p>Presència d'avet</p>   |  <p><i>Quercus ilex</i> - ALZINAR MUNTANYENC. BOSC o BOSQUINA D'ALZINA</p> <p>Alzina: espècie dominant</p> <p>Qi: espècie secundària</p> <p>Presència d'alzina</p>                              |
|  <p><i>Pinus sylvestris</i> - PINEDA DE PI ROS (o PI ROIG)</p> <p>Pi ros: espècie dominant</p> <p>Ps: espècie secundària</p> <p>Presència de pi ros</p>         |  <p>DIVERSOS CADUCIFOLIS: BEÇOS, FREIXES, TRÈMOLS, amb ROURES.</p> <p>Diversos caducifolis: dominants</p> <p>Dc: Diversos caducifolis: secundaris</p> <p>Presència de caducifolis</p>         |
|  <p><i>Betula pendula</i>, o <i>B. pubescens</i> - BEÇOSA (BEÇ o BÈDOLL)</p> <p>Beç: espècie dominant</p> <p>Bp: espècie secundària</p> <p>Presència de beç</p> |  <p>BOSC DE RIBERA o DE VORES DE RIU</p> <p>VORES DE RIU</p>  |
|  <p><i>Populus tremula</i> - TRÈMOLS EN LLUCS.</p> <p>Trèmol: espècie dominant</p> <p>Pt: espècie secundària</p> <p>Presència de trèmol</p>                     |  <p>Incendis, focs, cremats (antics o recents)</p>  <p>Costers aixaragallats o escorrancs dins el bosc</p> |
|  <p><i>Corylus avellana</i> - AVÈLLANOSA - VORES D'AVÈLLANERS</p> <p>Avellaner: espècie dominant</p> <p>Ca: espècie secundària</p> <p>Presència d'avellaner</p> |  <p>Corredor d'allau dins el bosc, i arbres de les zones d'allaus.</p> <p>Esllavissades.</p>  |

## b) Les landes, les landines et les sous-bois

- Les rhodoraies forment des landes étendues, les *abarsetars*, et des sous-bois fournis dans tous les *obacs* de l'étage subalpin et au-delà de la limite actuelle de la forêt: *Rhododendron ferrugineum*; *barset* ou *abarset* en Andorre, *neret* en Catalogne.

- Les genêts purgatifs jouent le même rôle mais en *solana*: *Genista* (ou *Cytisus*) *purgans*; *escoba* ou *ascoba* en Andorre, *escoba* ou *bàlec* en Catalogne. Ils montent cependant moins haut que les rhododendrons. Ils sont relayés en altitude par les genévriers rampants.

- La callune forme des landines dans les endroits ventés des étages alpin et subalpin ainsi que dans les hautes *solanes* pastorales. Elle est présente dans les sous-bois des pinèdes, toujours en *solana*: *Calluna vulgaris*; *bruguerola* en Andorre et en Catalogne.

- Le genévrier est très plastique et s'adapte à toutes les situations, toujours en *solana*: *Juniperus communis*; *ginebro* en Andorre et en Catalogne. On le rencontre dès l'étage méditerranéen, et c'est le dernier buisson que l'on observe en altitude, jusqu'à 2700 mètres dans les rochers abrités des hautes *solanes*. Sauf exception il ne forme pas de véritables landes, mais il est présent partout et souvent abondant.

- Les myrtilles sont fréquentes dans les sous-bois subalpins: *Vaccinium myrtillus*; *nabiu* en Andorre et en Catalogne. Elles accompagnent en général les rhodoraies. Une autre variété, *Vaccinium uliginosum*, accompagne les myrtilles et les rhododendrons au sommet de l'étage subalpin et les prolonge un peu sous forme de landines qui n'ont pas été cartographiées.

- Les sous-bois des forêts claires ou de densité moyenne des *solanes* de l'étage montagnard et de la base du subalpin sont souvent riches en raisin d'ours: *Arctostaphylos uva-ursi*; *boixerola* ou *raïm d'os* en Andorre et en Catalogne. Ses buissons rampants couvrent les rochers et forment parfois des landes continues.

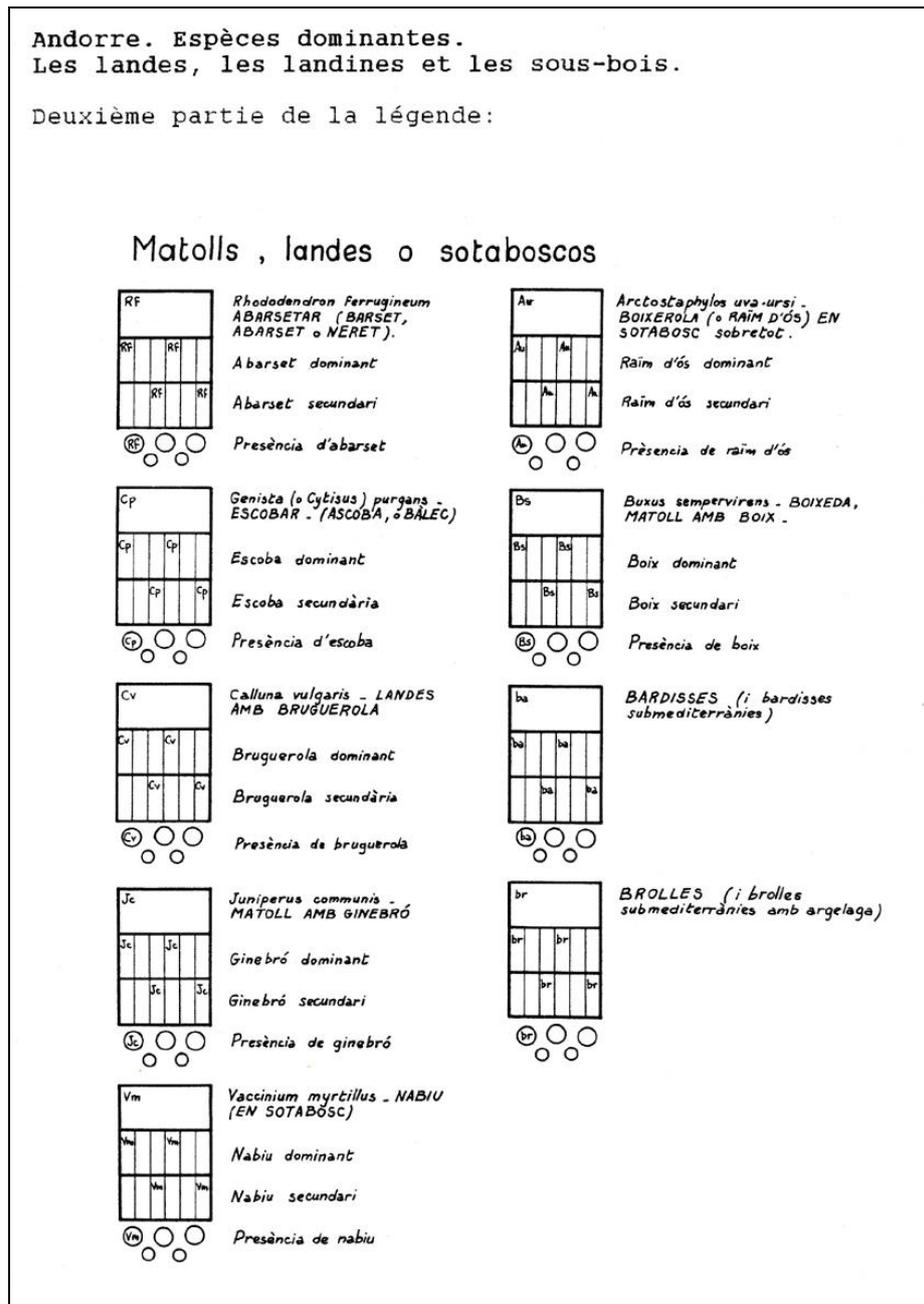
- Le buis est roi en Andorre moyenne, en sous-bois de forêts claires et en landes étendues. Il colonise les pâturages abandonnés, les clairières et les chemins: *Buxus sempervirens*; *boix* en Andorre et en Catalogne.

- Enfin, à la base de l'étage montagnard avec les chênes, et dans les étages subméditerranéens et méditerranéens, on rencontre des landes et des sous-bois divers, où abondent, selon l'exposition et l'altitude, les ronces, les lianes diverses de l'étage montagnard, les buis, les genêts épineux (*Genista scorpius*) et les plantes

méditerranéennes, parmi lesquelles la lavande et le thym. Nous les avons regroupées en deux ensembles, sans respecter les classements habituels en communautés végétales: d'une part les *bardisses* (ronciers, broussailles) , d'autre part les *brolles* (brousses, landes basses et claires), où abondent les plantes méditerranéennes, surtout *l'argelaga*, le genêt épineux.

### Andorre. Espèces dominantes.

#### Les landes, les landines et les sous-bois.



## Les solutions cartographiques

Deux éléments sont privilégiés dans la cartographie: le recouvrement du sol et les mélanges.

Le recouvrement comporte trois degrés correspondant à trois bandes, pour une séquence qui se répètera autant de fois que cela sera nécessaire dans l'espace homogène délimité au trait:

- Plus des trois quarts: trois bandes (alors les limites des bandes ne sont pas matérialisées). Au-delà de 90% le sous-bois n'est pas représenté. Au-dessous de 90% on peut moduler grâce aux cercles de deux tailles différentes signifiant "présence de..." et insister sur les arbres ou bien sur les sous-bois.
- De 50 à 75% : deux bandes. La troisième est blanche si le reste de la superficie a de l'herbe ou du rocher; elle est affectée au sous-bois dans les autres cas. Les cercles et la présences d'autres espèces d'arbres ou d'arbustes permettent de moduler quand c'est possible.
- De 20-25 à 50%: une bande pour la forêt ou pour la lande. A moins de 20% de recouvrement, c'est la lande qui est représentée, avec des cercles indiquant la présence plus ou moins importante de l'arbre.
- Les bouquets d'arbres sont représentés tant que leur dessin est possible, soit de dix à vingt millimètres carrés, soit vingt à quarante mètres sur le terrain. En dessous, ils sont représentés conventionnellement par un cercle. Les plus petits cercles indiquent les groupes de quelques arbres, ou même les derniers arbres isolés en altitude ou dans les zones rocheuses (même chose pour les genévriers ou les rhododendrons).

La représentation des mélanges est rendue possible par la séquence à trois bandes: deux tiers/un tiers, ou les trois tiers. Si la présence de l'espèce secondaire en mélange est inférieure au tiers, on utilise les à-plat et les cercles. Les cercles ou les alternances de bandes dans les séquences sont utilisés pour les mélanges de plus de trois espèces, ou pour la présence faible d'une espèce supplémentaire.

Les couleurs sont inspirées des conventions des cartes de la végétation, avec quelques aménagements pour éviter les confusions dans la lecture.

Arbres et forêts: teintes soutenues.

- Pin à crochets: rouge vermillon.
- Sapin: bleu de prusse.
- Pin sylvestre: violet.
- Bouleau: orange.
- Tremble: marron roux.
- Noisetier: vert sombre.
- Chêne pubescent: vert.
- Chêne vert: jaune d'or.
- Bord des eaux: bleu d'outremer.
- Divers arbres à feuilles caduques: vert.

Landes et sous-bois: teintes plus légères.

- Rhododendron: bleu.
- Genévrier: roux.
- Genêt purgatif: ocre.
- Callune: marron clair.
- Myrtille: rose.
- Raisin d'ours: rose plus acide.
- Buis: orange clair.
- Broussailles et ronciers: vert clair.
- Brousses et landines méditerranéennes: jaune citron.

On se reportera au document annexe sur la gestion contemporaine des forêts (La cartographie de base des forêts d'Andorre. Espèces dominantes: les solutions cartographiques). Il présente une quinzaine d'exemples de cas avec leur solution cartographique. On se reportera également au document annexe : Andorre, espèces dominantes: couverture de la Principauté avec 19 planches au 1/30.000e, et aux mêmes cartes en hors texte, au 1/20.000e.

## La méthodologie de terrain et la détermination des ensembles homogènes

### Les impératifs

- Il faut déterminer sur le terrain des ensembles homogènes allant de cinquante mètres à plusieurs centaines de mètres de dimension. Par homogénéité on doit entendre soit une seule formation, soit une même hétérogénéité qui se reproduit sur cet ensemble: on y retrouve les mêmes composantes avec des îlots différents (peau de panthère), ou en mélange, sans que l'on puisse déterminer des sous-ensembles.

- Il ne faut pas hésiter à fractionner un versant en autant d'ensembles homogènes que nécessaire, aussi petits soient-ils. L'échelle du 1/10.000e permet d'aller jusqu'à la représentation d'un secteur homogène de vingt à trente mètres (2 à 3 mm sur la carte): par exemple une bande de bouleaux ou de noisetiers dans un couloir, ou une frange de progression de bouleaux en orée de bois. En ce qui concerne les mélanges il faut, sur le terrain, de cent à cent cinquante mètres au minimum pour qu'ils puissent apparaître sur la carte. Mais, pour les secteurs étroits et allongés, ou pour des franges successives de forêts dans des rochers ou dans des pacages, on peut aller en dessous de ces dimensions minimales.

- Il ne faut pas négliger les bouquets d'arbres, les îlots significatifs, les arbres isolés ou pionniers, car ils ont une signification particulière, intéressante pour le forestier: limites d'aires, progressions en cours ou potentielles, zones à reboisements possibles, etc. Il s'agit d'îlots d'une espèce dans une forêt d'une autre espèce dominante, ou d'arbres isolés en limite de forêt ou dans les zones pastorales. L'observateur doit juger de l'intérêt de la situation. Ils seront représentés avec leurs limites réelles quand ce sera possible, sinon on utilisera un signe conventionnel (un petit cercle), indépendamment du nombre d'arbres ou de leur taille. Exemples: des bouquets de trembles dans les *obacs* de l'étage montagnard, des bouleaux ou des sapins épars dans un bois de pins, les *llucs* et les arbres isolés des limites supérieures de la forêt, les progressions dans les prés abandonnés et dans les ermes, les premiers ou les derniers spécimens d'une espèce caractéristique d'un étage de végétation (chênes verts, chênes pubescents, pins sylvestres)...

- Il faut rédiger au moins une fiche par ensemble homogène quelle que soit sa dimension. On peut y apporter des nuances. Exemple: "forêt mixte de pins sylvestres et de bouleaux, avec sous-bois de raisin d'ours et de genévriers; les bouleaux sont plus

abondants à la base du versant près des *bordes*; le raisin d'ours couvre tous les espaces libres dans le haut versant".

### **Le terrain.**

Nous avons appliqué la méthode classique des études de terrain en montagne.

- Il faut reconnaître de près comme de loin les principales espèces d'arbres et de landes à cartographier. C'est chose facile car tous ont des caractères physiologiques bien différenciés. Même à plusieurs kilomètres de distance on ne peut pas confondre une forêt de pins à crochets et une forêt de pins sylvestres. Les trembles et les bouleaux ont des couleurs et des ports très différents. Ne parlons pas des mélanges de conifères et de feuillus, très faciles à repérer en toutes saisons.

- Un même versant est observé successivement de loin et de près. Il s'agit d'interpréter d'abord l'ensemble, le paysage, puis de réaliser une vérité-terrain à l'intérieur des formations, par un circuit approprié. Il faut aller vite, mais il faut passer cependant le temps nécessaire pour déterminer les contours approximatifs de chaque ensemble: à partir de ces localisations, la photo-interprétation et sa vérification sur le terrain lèveront les doutes et les imprécisions.

Un premier passage sur un versant permet de localiser les ensembles sur le versant d'en face: ils sont dessinés sur le fond de carte sans souci de grande précision dans les limites. Il faut se méfier des effets de la perspective, si redoutables sur le terrain. La photo-interprétation, avec des vues verticales et surtout obliques (mais perpendiculaires au versant), en couleur et en infrarouge, les détermineront plus précisément. Il faut surtout avoir la certitude que le contenu de chaque ensemble est homogène ou cohérent.

Ce premier passage permet en même temps de déterminer les circuits qu'il faudra faire sur le versant opposé afin de vérifier les contenus et de rédiger les fiches: il est important de passer au milieu de ces ensembles et non pas en bordure, et d'avoir des fiches qui décrivent la situation moyenne et non pas une petite variation locale. Cela permet d'économiser le temps et les efforts, l'essentiel des circuits se faisant à pied le plus souvent.

Un second passage sert à vérifier de près et à localiser les points de vérité-terrain. Il ne faut pas multiplier les fiches, car l'ensemble sera très lourd à manipuler, mais il ne faut pas hésiter à rédiger une fiche chaque fois que l'on observe des différences dans la végétation. Un espace en bas de la fiche est prévu afin de noter les variations que l'on observe dans un même secteur.

Bien que les trajets à pied y soient plus commodes, il ne faut pas se fier aux bords des chemins et des routes, aux clairières, car l'effet de bordure modifie la végétation à leurs alentours. Il faut pénétrer dans les bois, faire une petite boucle chaque fois que l'on rédige une fiche: elle reflètera la synthèse de ce petit secteur. Il faut éviter le piège des micro-stations et des micro-conditions locales: une *tartera* ou un petit éboulis, un pointement rocheux, un sourcin dans un bois, une petite clairière dérivant d'un gros arbre abattu...

**L'équipe qui participa aux travaux de terrain:**

- Jordi BARTUMEU: paroisse d'Encamp.
- Joan BECAT: ensemble de l'Andorre, et plus spécialement les paroisses d'Ordino, La Massana, Sant Julià de Lòria, Andorra la Vella, Escaldes-Engordany.
- Rosa Mari BERTRAN: paroisse d'Ordino.
- Albert CASAL: paroisses d'Andorra la Vella et de Les Escaldes-Engordany.
- Antoni DURÓ: paroisse de Sant Julià de Lòria.
- Jordi FERNÁNDEZ: paroisse de La Massana.
- Joan Pere GENSANE: paroisse de Canillo, territoire de Concòrdia, secteur des Cortals d'Encamp.
- Pere ROQUET: paroisse de Canillo.

**Les compléments et les vérités-terrain après la télédétection et le dessin de la maquette:**

- Joan BECAT: ensemble du territoire, sauf les plans du centre et le Pas de la Casa-Grau Roig.
- Martina CAMIADE: vallée du Riu d'Os de Civis, paroisse de Sant Julià de Lòria.
- Joan Pere GENSANE: paroisses de Canillo et Encamp.

## Cartographie des forêts d'Andorre: LES ESPÈCES DOMINANTES

Les notes de terrain. 1983-1989

Répartition des travaux par feuilles du 1/10.000e andorran

Sur ce tableau d'assemblage:

A - Les premières notes de terrain et la couverture systématique.

B - Les compléments et les vérité-terrain après la télédétection.

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| A - R.M. Bertran<br>J. Becat<br>1<br>B - J. Becat                      | A - R.M. Bertran<br>J. Becat<br>2<br>B - J. Becat  | A - P. Roquet - J.P.<br>Gensane - J. Becat<br>3<br>B - J.P. Gensane<br>J. Becat                  | A - J.P. Gensane<br>4<br>B - J.P. Gensane<br>J. Becat                  |
| A - R.M. Bertran<br>J. Fernández<br>J. Becat<br>5<br>B - J. Becat      | A - R.M. Bertran<br>P. Roquet<br>J. Becat<br>6<br>B - J. Becat   | A - J. Bartumeu -<br>P. Roquet - J.P.<br>Gensane - J. Becat<br>7<br>B - J.P. Gensane<br>J. Becat | A - J. Bartumeu<br>P. Roquet<br>J.P. Gensane<br>8<br>B - J.P. Gensane  |
| A - J. Fernandez<br>J. Becat<br>9<br>B - J. Becat                      | A - J. Bartumeu - R.M.<br>Bertran - P. Roquet<br>J.P. Gensane - J. Becat<br>10<br>B - J.P. Gensane<br>J. Becat | A - J. Bartumeu<br>P. Roquet<br>J.P. Gensane<br>11<br>B - J.P. Gensane                           | A - J. Bartumeu<br>P. Roquet<br>J.P. Gensane<br>12<br>B - J.P. Gensane |
| A - A. Duró - A. Casal<br>J. Becat<br>13<br>B - J. Becat<br>M. Comiade | A - J. Bartumeu -<br>A. Casal -<br>A. Duró - J. Becat<br>14<br>B - J. Becat                                    | A - J. Bartumeu - A.<br>Casal - P. Roquet<br>J. Becat<br>15<br>B - J.P. Gensane -<br>J. Becat    | A - J. Becat<br>16<br>B - J. Becat                                     |
| A - A. Duró<br>J. Becat<br>17<br>B - J. Becat                          | A - A. Duró<br>J. Becat<br>18<br>B - J. Becat  | A - J. Becat<br>19<br>B - J. Becat   |  |

### La fiche de renseignements

Conçue pour cette étude des forêts andorranes, elle comporte un premier groupe d'éléments de localisation. Chaque enquêteur organise ses fiches et son classement (*referències terreny*) comme il l'entend, afin d'éviter les distorsions dues à une mauvaise compréhension des critères communs à tous, ou à l'impossibilité de les appliquer localement.

Le second groupe de notations correspond à la formation végétale qui justifie

la fiche: forêt ou lande. On doit apprécier la densité du peuplement, c'est-à-dire le nombre de tiges et le taux de recouvrement. Il faut ensuite indiquer les espèces dominantes et secondaires, apprécier leur pourcentage et noter la présence de toute autre espèce, même non cartographiable. Lorsqu'il existe le sous-bois est aussi à noter.

Le troisième bloc n'est pas à remplir obligatoirement, comme le sont les deux premiers. Il s'agit d'observations variées, qui peuvent avoir un intérêt pour la photo-interprétation ou, plus tard, pour les traitements forestiers:

- L'âge des arbres, évidemment apprécié: jeunes, âge moyen, arbres adultes, arbres vieux, ainsi que les mélanges d'arbres d'âges différents et la régénération constatée. Une rapide formation des chercheurs avait été réalisée préalablement, à la fois pour leur apprendre à reconnaître ces éléments et pour homogénéiser les critères d'appréciation.
- L'aspect des arbres, leur port, les dimensions de leur tronc (diamètre apprécié). Au besoin on indique les ports différents selon les âges. C'est un cas très courant en Andorre, où les arbres vieux ou adultes ont grandi dans une forêt claire, et les arbres plus jeunes ont poussé drus dans les vides, sans coupes d'éclaircie.
- Les dommages divers subis par la forêt sont aussi constatés lorsqu'ils sont encore visibles: impact des avalanches, mortalité, incendies, effets des glissements de terrain ou des griffures d'érosion, etc.
- L'utilisation actuelle ou passée (par enquête) de la forêt: pacage, coupes, fréquentation touristique,...
- Enfin toutes les observations complémentaires qui peuvent être utiles, en particulier les variations locales des espèces, des densités ou du sous-bois dans la zone couverte par la fiche.

Dans le document annexe : Cartographie des forêts d'Andorre: les notes de terrain, nous reproduisons une fiche type, puis un groupe de fiches de terrain accompagnées de la localisation du secteur et de l'extrait correspondant de la carte définitive. Ces exemples couvrent toutes les paroisses, avec un échantillonnage de situations concrètes et très courantes: forêts homogènes avec des recouvrements différents, mélanges d'espèces, progressions, ensembles hétérogènes et sous-ensembles, utilisations diverses des forêts...

## **La photo-interprétation et le dessin de la maquette**

C'est la méthode habituelle basée sur un ensemble de documents et sur des

clefs d'interprétation. Dans le cas de cette cartographie de l'Andorre, une adaptation prit en compte les objectifs très pragmatiques fixés à la couverture, l'échelle qui obligeait à une recherche fouillée, et la couverture systématique du terrain sans possibilité de généralisation.

### **Les éléments d'interprétation.**

L'utilisation conjointe d'un ensemble d'éléments d'interprétation a été possible pour les deux tiers du territoire à couvrir. Pour le reste, il a fallu passer seulement par les notes de terrain et la photo-interprétation à partir de photographies aériennes verticales.

Dans la plupart des cas nous avons mobilisé les éléments suivants:

- Les notes de terrain et les fiches descriptives.
- Les photographies aériennes verticales de 1976 et de 1986: c'est l'interprétation classique qui a pour objet essentiel le dessin des limites des ensembles homogènes, et leur transfert sur le fond de carte.
- Les diapositives prises depuis un hélicoptère, avec une couverture couleur et une couverture en infrarouge. Croisées avec les notes de terrain elles permettent de déterminer les espèces, de quantifier les mélanges, de vérifier les recouvrements. Compte tenu du fond topographique à grande échelle et des larges possibilités graphiques de la légende - en particulier pour représenter les mélanges -, ces images ont été la base même de notre photo-interprétation.

### **Les enquêtes**

La seconde base de la cartographie fut certainement la connaissance du milieu naturel, de la vie pastorale andorrane et du milieu social avec ses usages et ses comportements. Les fiches de terrains étaient riches en observations qui allaient dans ce sens. L'étude systématique de la vie pastorale, des propriétés et des affectations du territoire a fourni le reste. Les enquêtes ont duré plusieurs années, en particulier lorsqu'il a fallu des vérité-terrain complémentaires.

### **La maquette.**

Comme cela apparaît dans les dix exemples présentés en documents annexes, la maquette cherche à représenter au mieux trois données, successivement.

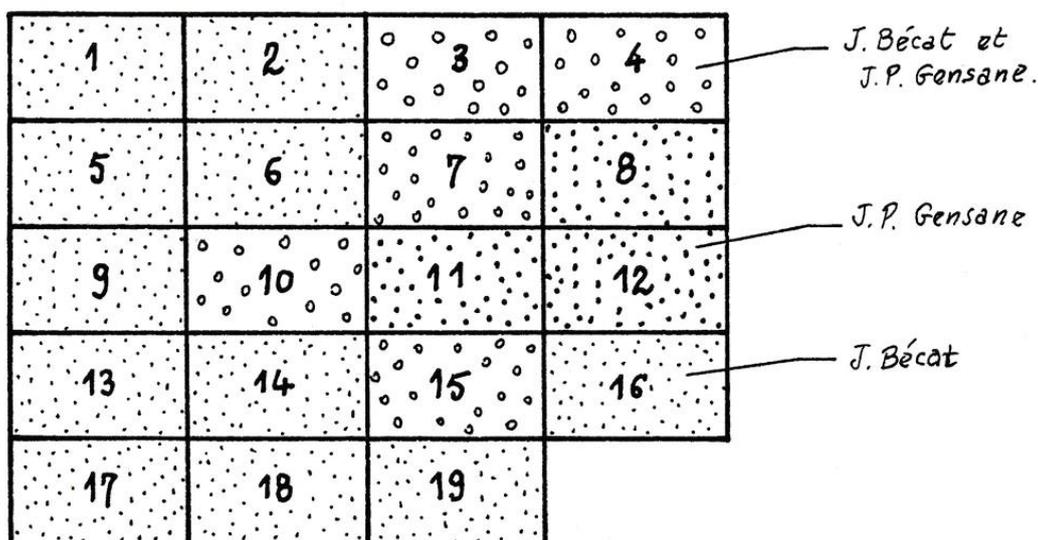
La première étape est la délimitation des ensembles homogènes. Il faut entendre par homogène soit une formation avec une seule espèce, soit un espace avec

des mélanges semblables, soit enfin des espaces dont la végétation est très variée et disposée de manière hétérogène, mais qui présente cette hétérogénéité sur un domaine bien localisé et bien différencié par rapport aux espaces voisins.

La détermination des mélanges et des recouvrements vient après, avec le choix de la solution graphique qui semble la meilleure. Souvent il y a plusieurs possibilités de dessin. Le critère de la densité d'arbres a été abandonné bien qu'il fasse partie des renseignements collectés; les observations n'étaient pas assez systématiques et l'appréciation s'est révélée trop subjective à l'usage. C'est donc celui du taux de recouvrement qui a été retenu. Les sous-bois et les landes arborées ont reçu un traitement spécifique car ils présentaient un intérêt pour la gestion forestière.

Ensuite ont eu lieu les habituelles vérifications sur le terrain, ainsi que les laborieux levés complémentaires pour les secteurs qui n'ont pas pu être traités selon cette méthode: données insuffisantes, zones d'ombre de la couverture aérienne verticale, absence de couverture infrarouge, etc. Puisque la carte devait en principe servir de base à des traitements forestiers il n'était pas question de trancher en cas de doute ni d'être trop imprécis.

La photo-interprétation et le dessin de la maquette, suivant cette méthode, ont été réalisés par Jean Pierre Gensane et par Jean Becat, le premier réalisant seul les feuilles 8, 11 et 12, le second les feuilles 1, 2, 5, 6, 9, 13, 14, 16, 17, 18 et 19, les deux cartographes collaborant pour les feuilles 3, 4, 7, 10 et 15.



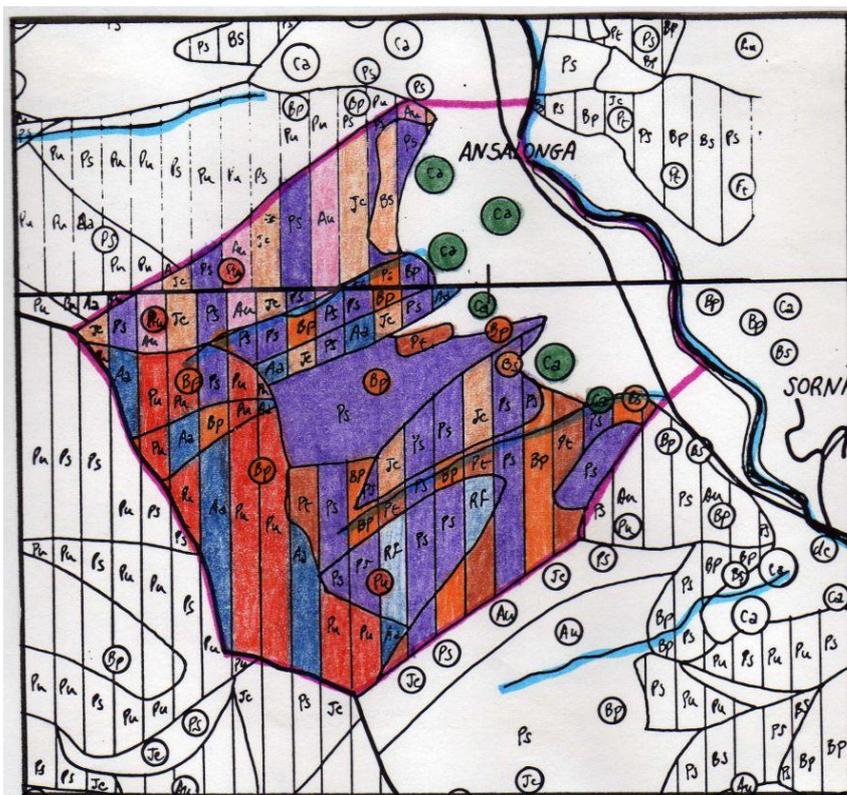
### Des exemples de traitement cartographique

La plupart des secteurs ne posent pas de gros problèmes d'interprétation ni de dessin, en dehors de ceux qui sont liés à la grande échelle de la carte. Les deux exemples qui suivent en donnent témoignage. Ils sont situés dans la vallée d'Ordino, dans un *obac* forestier où les formations sont très variées et les imbrications complexes. Cette zone dite Sobre els Camps de la Cortinada fait l'objet du premier traitement forestier d'amélioration réalisé en Andorre par accord entre le gouvernement, Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, et les institutions locales, *quarts* d'Ansalonga et de la Cortinada, *comú* d'Ordino. Cette cartographie a servi de base à l'aménagement forestier.

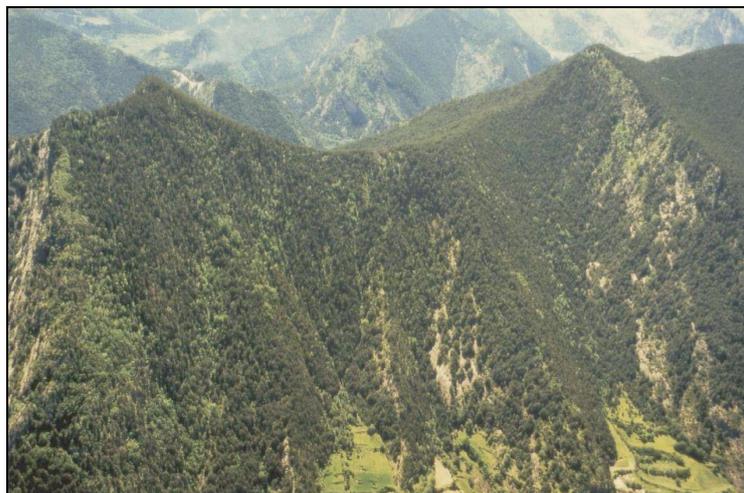
Chaque exemple comporte un extrait de la carte des espèces forestières dominantes, une photographie de ce secteur prise depuis un hélicoptère et son interprétation.

### a) L'Obaga d'Ansalonga

Extrait de la carte Espèces dominantes, feuilles 6 et 10



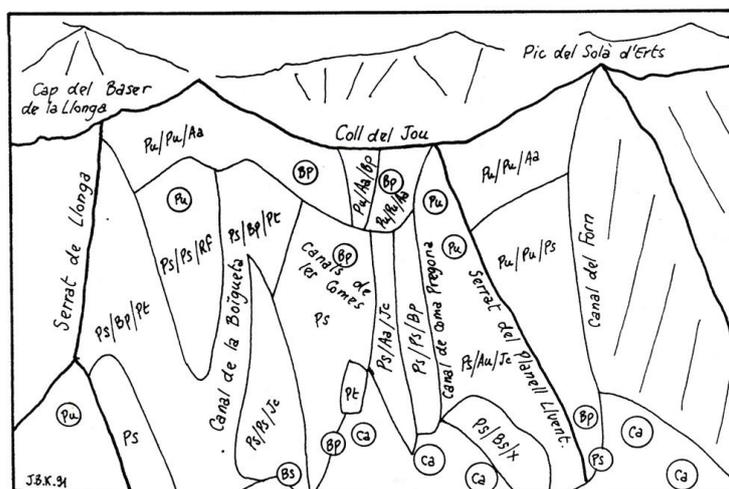
## L'Obaga d'Ansalonga.



Vol hélico. du  
05/07/1988 de J. Becat et  
A. Lerouge.  
Photographie: A.  
Lerouge.

Cette courte *obaga*, avec des versants raides entre 1.350 et 1.700 mètres d'altitude, est une partie de l'auge glaciaire de la Valira del Nord. Elle est striée de *canals*, des petits ensembles torrentiels élémentaires ayant à leur base de petits cônes de déjection. Le versant d'auge apparait encore sur les échines. La forêt protège tous les versants, autrefois sujets à l'érosion et aux coulées de neige. Sur les photographies aériennes de 1948, des ravinements y étaient encore actifs, bien qu'alors la forêt soit déjà dense.

## L'Obaga d'Ansalonga.



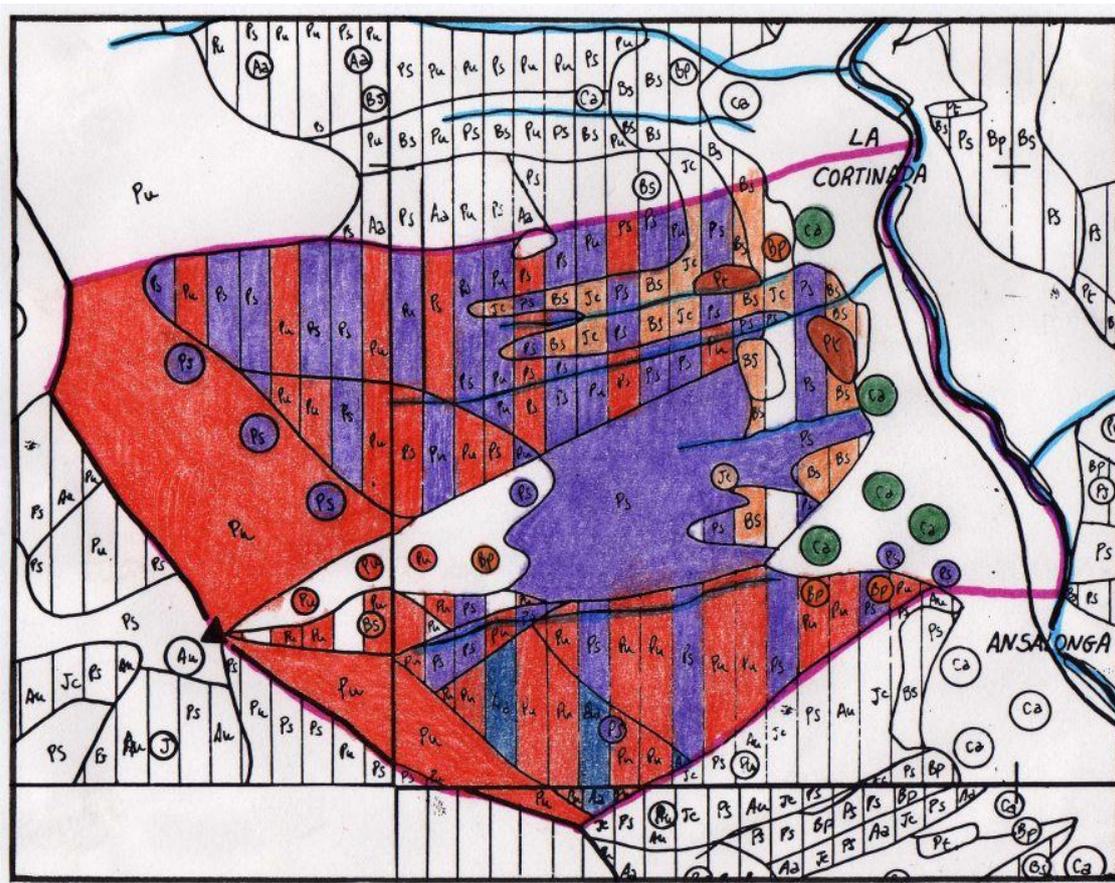
Croquis d'interprétation  
de la photographie de la  
page précédente.

On reconnaît le Coll de Jou entre le Pic del Solà d'Erts et le Cap del Baser de la Llonga, et les petits torrents: Canal del Forn, Canal de Coma Pregona, Canals de les Comes et Canal de la Boigueta.

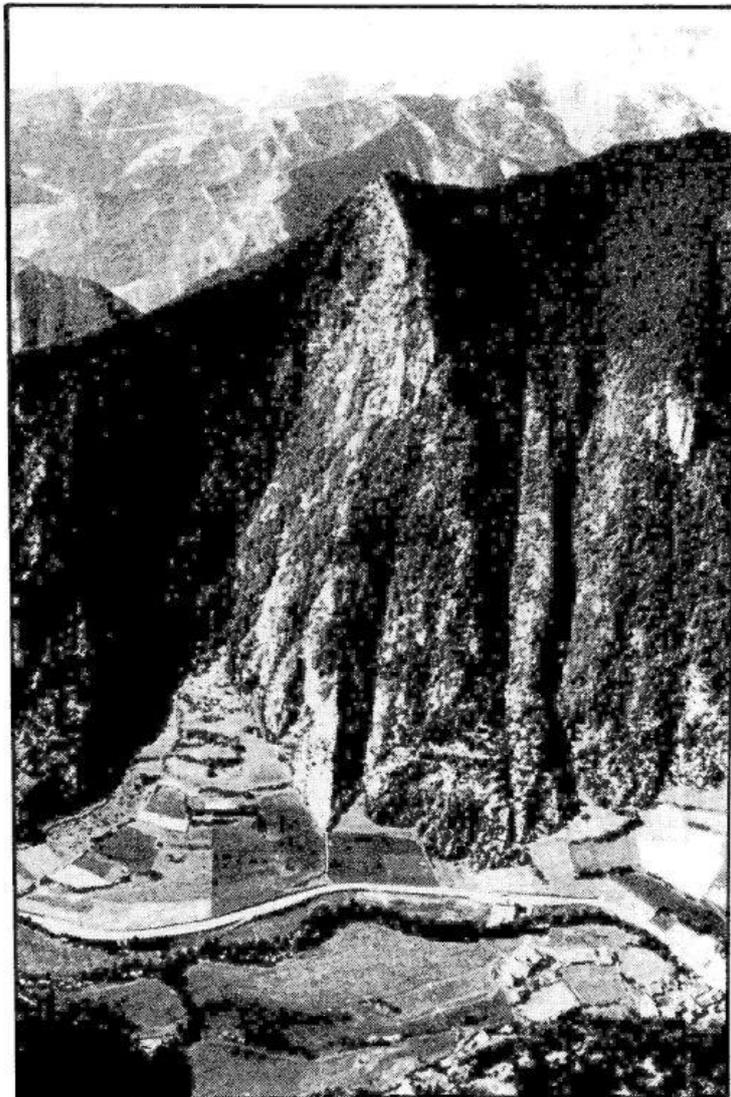
Les limites et les cercles reportés sur ce croquis sont ceux de l'extrait de la carte Espèces forestières dominantes.

## b) L'Obac de la Cortinada

Extrait de la carte Espèces forestières dominantes, feuilles 5, 6 et 10



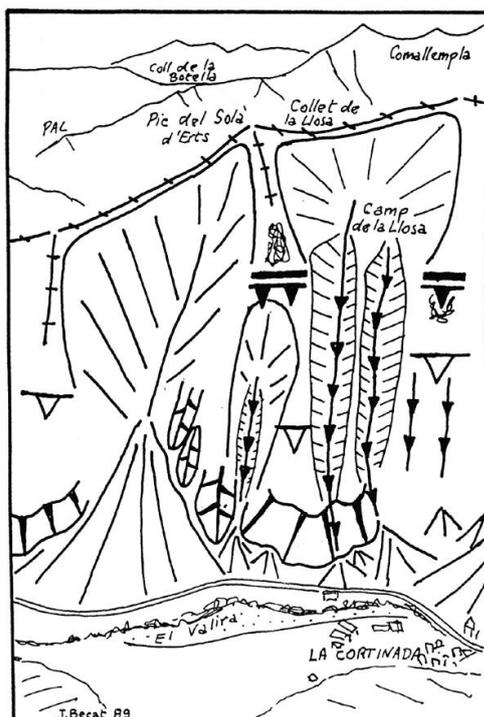
## L'Obac de la Cortinada



Vol hélico du 25-09-1980,  
de J. Becat et A. Lerouge.  
Photographies: A.  
Lerouge.

Le village de la Cortinada est en bas de la photographie. La couverture forestière est inégale, mais dense dans l'ensemble. Le maintien de la forêt en bon état est une question de sécurité pour la vallée. Ces versants raides ont 580 mètres de dénivelé sur la droite de la photographie. La Valira est bordé par une gaine de végétation du bord des eaux.

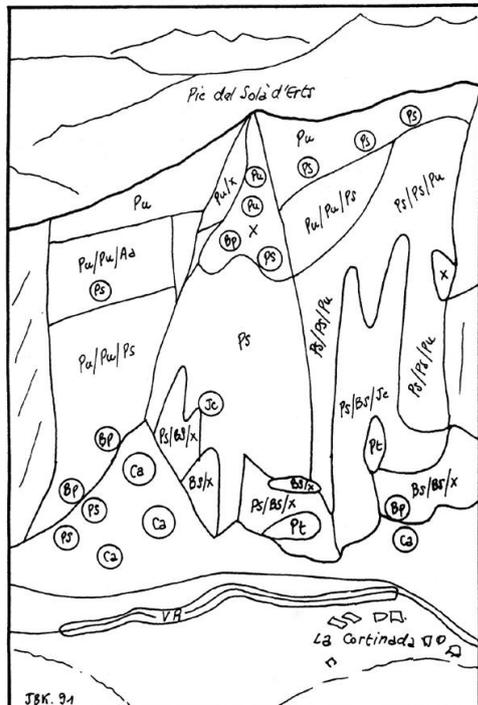
## L'Obac de la Cortinada



Géomorphologie: croquis interprétatif de la photographie de la page précédente.

Le versant d'auge est net sur la droite, à peine entamé par deux incisions parallèles qui connurent des avalanches de poudreuse il y a un siècle. À gauche, le petit ensemble torrentiel de la Canal del Forn, dont un versant, très rocheux, est peu végétalisé. Des *bonyis* (verrous) glaciaires à la base des versants. Cônes, terrasses et lit d'inondation dans la vallée.

## L'Obac de la Cortinada.



Forêts: croquis interprétatif de la photographie précédente.

Au centre le Pic du Solà d'Erts, avec de part et d'autre la Canal del Forn, la Canal del Barrer et la Canal Pregona.

Les limites et les signes reportés sur ce croquis sont ceux de l'extrait de la carte Espèces forestières dominantes.

## Des questions plus délicates à résoudre

Il s'agit de quelques situations spécifiques de la haute montagne, par exemple le traitement cartographique des zones d'avalanches, des interpénétrations d'étages et de formations (cas très courant dans l'Andorre basse), ou des conséquences de l'action de l'homme lorsqu'il a modifié la végétation initiale par son exploitation sélective.

Comment représenter les arbres des couloirs d'avalanches? Si certaines avalanches emportent tout sur leur passage, si elles laissent leurs couloirs nets et souvent ramonés, c'est loin d'être le cas le plus courant. Les avalanches de neige fraîche ou de poudreuse respectent certains arbres, ou ne les brisent qu'à une certaine hauteur. On peut avoir, par exemple au *solà del Castellar* (Ordino), ou à La Coruvilla et à Les Fonts (La Massana), de véritables forêts de zones d'avalanches, formées d'un couvert continu d'arbres prostrés, étêtés, basculés dans le sens de la pente, souvent très âgés, et de jeunes arbres qui n'ont pas encore émergé de la masse. Lorsque les avalanches sont peu fréquentes (tous les vingt à cinquante ans), la forêt a le temps de repousser dans le couloir, souvent très drue et très saine: cette forêt dense de jeunes arbres de cinq à huit mètres de haut peut même donner l'impression d'une protection qui devient efficace. Or la prochaine avalanche importante balaiera tout et rouvrira son couloir, si rien n'est changé en haut, là où elle a son départ. Dans ces deux cas, ne convient-il pas de donner un traitement graphique différent?

Nous n'avons pas trouvé de solution satisfaisante. Dans ces secteurs c'est la forêt qui a été cartographiée, avec ses espèces, ses mélanges, son recouvrement, comme si tout était normal. Simplement un trait épais en surcharge marque les limites des couloirs et des zones d'étalement à la base, c'est-à-dire les zones où les arbres seront soumis à l'impact du risque, et virtuellement condamnés. Des flèches en surcharge indiquent le sens des écoulements et matérialisent les principaux trajets d'avalanches.

La limite supérieure de la forêt et les landes de la base de l'étage alpin sont toujours délicates à dessiner précisément. D'une part les formations forestières s'effilochent, se fractionnent en petits ensembles et en lanières. On a affaire à une marqueterie avec des forêts très claires dont on ne sait s'il s'agit encore de forêts ou déjà de landes piquetée de quelques arbres, avec des landes en peau de panthère, des fragments de pelouses, des rochers, des éboulis, de petits arcs morainiques en partie végétalisés... et avec bien sûr l'impact de très nombreuses avalanches. D'autre part il est intéressant de marquer la limite supérieure de l'arbre en altitude: mais où s'arrête-t-on?

Aux derniers bouquets de pins, aux derniers pins avec un port d'arbre, ou aux derniers spécimens de pins qui prennent souvent un port d'arbuste? Là aussi il n'y a pas de solution satisfaisante et la représentation graphique résulte d'un compromis entre tous ces critères, d'une cote mal taillée. D'une part nous avons toujours représenté les bouquets d'arbres et les landes continues, même de petite dimension. Par contre nous avons représenté par un signe conventionnel les landes écorchées et les progressions discontinues. D'autre part nous avons privilégié l'indication des derniers pins en altitude, par un petit cercle dont l'impact visuel sur la carte est, bien entendu, hors de proportions avec la réalité.

Les sous-bois des forêt à fort recouvrement du sol sont aussi des cas délicats à dessiner. Lorsque la forêt est moins dense, une des bandes peut être affectée aux espèces du sous-bois, ou bien on peut introduire des cercles dans la masse forestière homogène (ils ont alors la signification de "présence de...", avec un pourcentage non déterminé). Dans le cas d'un recouvrement total nous avons choisi comme règle générale de ne pas représenter le sous-bois. Ce n'est que dans le cas où les espèces de ce sous-bois prenaient une signification particulière (espèces caractéristiques d'un étage, limites d'aire, adaptation aux conditions lithologiques ou à l'exposition) que nous les avons représentées par de petits cercles répartis dans la forêt. L'ambiguïté demeure puisque le même signe a deux significations différentes sur une même carte sans que l'utilisateur puisse déterminer devant quel cas il se trouve.

Les forêts mixtes pins/sapins ou pins/bouleaux sont deux autres cas délicats à traiter. Le choix de la cartographie peut être critiqué, puisqu'on a pris en compte la situation constatée et non la situation potentielle, ou encore l'évolution qui était très décelable dans la plupart des cas.

Pour bien comprendre les termes du choix, il faut préciser d'abord que nous sommes dans des forêts très artificialisées par une exploitation sélective. Le sapin forme rarement des peuplements homogènes, mais on le rencontre souvent dans les forêts des *obacs* frais de l'étage subalpin, mêlé au pin à crochets et au bouleau. Le sapin était plus recherché que le pin, pour la qualité de son bois facile à scier et pour la sveltesse de son tronc. Il a été raréfié par de nombreux enlèvements ponctuels pendant très longtemps, au moins deux siècles. Cela explique aussi qu'il n'ait pas disparu, que des semenciers existent partout, disséminés dans les pinèdes, et qu'une régénération puisse avoir lieu à tout moment. La situation observable pour ces forêts mixtes est donc la suivante: une pinède de densité moyenne ou forte avec un sous-bois fourni et frais, et une présence de sapins qui va du non-quantifiable (quelques arbres disséminés) au tiers des arbres. Selon le cas la représentation graphique se fera par des cercles plus ou moins nombreux, ou par une bande en alternance avec le pin et éventuellement le sous-bois.

Mais si on observe les jeunes arbres et la régénération, et non plus les arbres adultes, la situation change considérablement. Très souvent il y a plus de sapins que de pins; couramment les proportions sont inversées sur des hectares. Il est possible d'expliquer ce phénomène grâce à quelques hypothèses que le temps confirmera peut-être. Il y a un rééquilibrage naturel entre les espèces depuis que la pression est devenue moins forte ou moins sélective: on n'enlève plus les arbres un par un pour réparer sa grange ou pour refaire artisanalement son plancher; les coupes affectent tous les arbres au-dessus d'un diamètre déterminé. Cela favorise une repousse plus équilibrée. Les forêts se sont densifiées depuis quarante ans, elles sont donc plus fraîches et plus ombrées, ce qui aide la germination et la régénération par des sapins, et ce qui contrarie celle des pins qui ont besoin de plus de lumière, d'une forêt plus claire ou plus ouverte par des clairières: les forestiers le savent bien qui, afin de stimuler la repousse dans les vieilles forêts de pins sans régénération, pratiquent des ouvertures sous forme de nombreuses petites coupes à blanc étoc.

Bref, dans de tels cas, que faut-il cartographier? Les proportions actuelles d'arbres adultes, ou les promesses d'un futur boisement? Comme les forêts andorranes ne sont pas aménagées pour le moment et qu'on ne peut raisonnablement tabler sur une nouvelle dynamique encouragée par les forestiers, comme rien ne dit si la concurrence entre les arbres devenus plus grands tournera en faveur d'une espèce ou d'une autre, nous nous sommes orientés vers la première solution. Cela a pour effet de minorer la présence des sapins, dont la couleur apparaît moins sur les cartes. On se reportera au traitement graphique du Bosc del Coll d'Ordino (feuille 10), du Bosc de Pal (feuille 9) ou de l'Obaga d'Enclar (feuille 13). Ces exemples sont présentés plus loin.

La représentation des bouleaux pose un problème semblable, qu'il est difficile de résoudre de manière satisfaisante. Ils sont très abondants en Andorre, mais pour des raisons inverses. Tout a favorisé la colonisation par les bouleaux: le pacage en forêt qui limitait la repousse des pins et qui laissait un stock important de forêts très ouvertes, surtout autour des *bordes*, les coupes excessives des années quarante, les coupes d'affouage que l'on avait multiplié sur les versants proches des villages, l'abandon récent des pâturages montagnards et subalpins, et des cultures sur les *feixes* les plus pentues. Or les bouleaux ont une croissance très rapide, ils germent ou ils rejettent de souche très vite. Ils prennent de vitesse les pins dès que des ouvertures sont faites dans la forêt. Le rééquilibrage en faveur des pins ne se fait que très lentement, sur plus d'un demi-siècle. Les coupes actuelles favorisent aussi les bouleaux, car ces arbres n'intéressent pas les adjudicataires qui ne font couper que les pins et les sapins. Les bûcherons, payés à la tâche, ne prennent pas la peine de couper des arbres qui n'intéresseraient personne. La forêt de pins éclaircie par la coupe a conservé tous ses bouleaux qui coloniseront vite les nouveaux espaces qui leur sont offerts. Les pins viendront après, plus posément.

Que cartographier? Puisque nous avons pris comme critère le bilan de la situation, il fallait bien entendu représenter les bouleaux présents ou dominants. Mais, compte tenu de ce qui précède, en cas de doute sur les pourcentages et les bandes à affecter (une, deux ou trois bandes?), nous avons systématiquement choisi de favoriser la représentation des autres espèces, donc de minorer la présence du bouleau. On se reportera aux exemples qui suivent: Solà d'Enclar (feuille 13) et Vall del Madriu vers Entremesaigües (feuille 14).

Les mélanges d'espèces non cartographiables séparément et les landes des étages inférieurs. C'est une question que nous avons évoquée à propos de la légende, puisqu'il s'agit des seuls cas où n'avons pas cartographié des espèces, comme l'indique le titre des cartes, mais des formations selon leur physionomie, ou même carrément des biotopes.

Rappelons que nous avons opéré quatre regroupements; deux concernent les arbres et deux les landes. Il s'agit d'abord d'un biotope, la végétation du bord des eaux: *vores de riu* ou *bosc de ribera*. Ensuite nous avons regroupé sous la rubrique "divers feuillus" les mélanges d'arbres à feuilles caduques, si communs à la base de l'étage montagnard et dans les étages inférieurs, mélanges favorisés par l'homme aux environs des villages et dans les anciens terroirs cultivés. Nous avons seulement isolé les chênes pubescents et les bouleaux chaque fois que cela a été possible.

Les landes des étages inférieurs, sans autre différenciation que leur aspect et leur étage, ont été regroupées sous les rubriques *bardisses* et *broilles*. Ce sont donc en réalité des fourre-tout. Nous avons été aidés par le lexique catalan, plus riche et évocateur dans ce domaine, les équivalents en français n'existant pas ou étant moins précis. Les *broilles* sont des landes souvent clairsemées, formées de buis-sous bas; dans l'étage méditerranéen et dans l'étage subméditerranéen, elles accompagnent le chêne vert. Les *bardisses* sont des broussailles diverses, ou des landes plus hautes et enchevêtrées de l'étage montagnard, avec les chênes pubescents ou les autres feuillus; elles sont le plus souvent à *l'obac*, ou bien sur les bas versants et dans les fonds des vallons étroits, ou encore elles colonisent les friches.

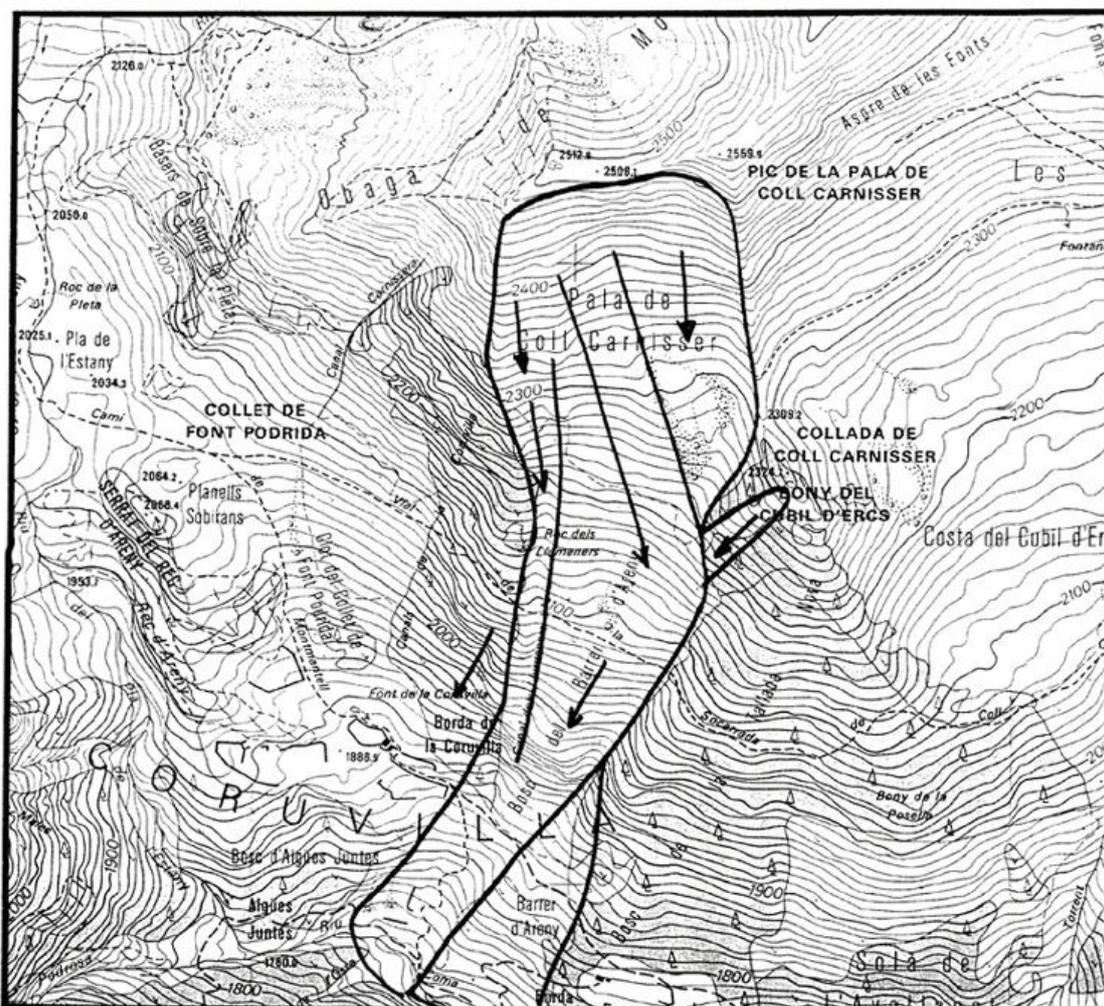
Sept cas sont présentés dans les pages qui suivent. Ils concernent tous des secteurs où se sont posés les problèmes d'interprétation ou de dessin que nous venons d'évoquer:

- Les couloirs d'avalanches: Bosc del Barrer d'Areny et la Peguera (dans les deux cas il y a aussi une limite de forêt).
- La limite supérieure de la forêt et les landes subalpines/alpines: l'Angonella.
- Les forêts mixtes pins/sapins: Obaga d'Enclar.
- La représentation des bouleaux: Solà d'Enclar et Vall del Madriu.

- Les étages inférieurs: Solà d'Aixovall.

**Exemple 1: Bosc del Barrer d'Areny**  
Arinsal, paroisse de La Massana.

**Les forêts des couloirs d'avalanches**

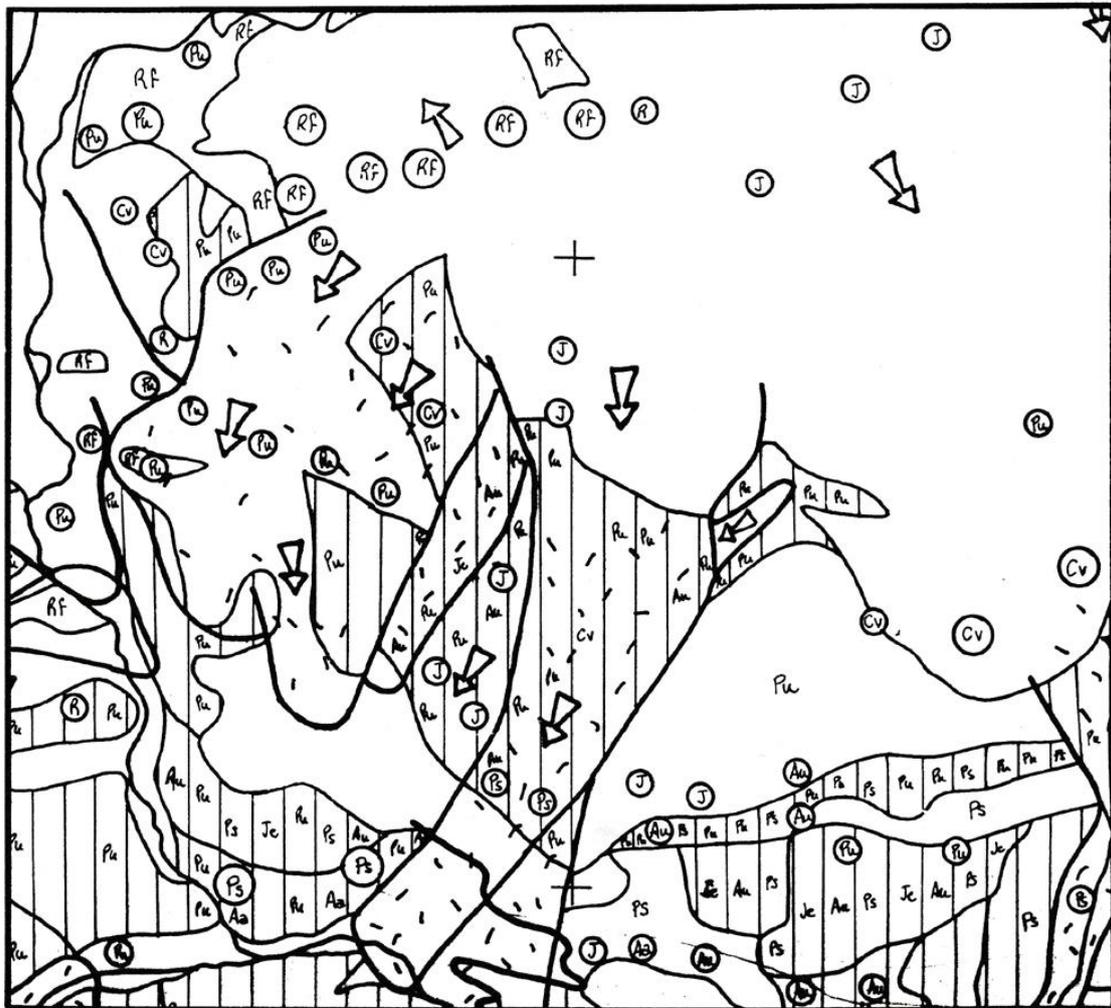


Carte topographique au 1/10.000e Valls d'Andorra, 1976, feuille n° 5, avec localisation de la zone d'avalanches concernant le Bosc del Barrer d'Areny, selon la carte du secteur CLPA n° 24, Arinsal. Les autres zones d'avalanches du secteur ne sont pas représentées.

### Exemple 1: Bosc del Barrer d'Areny

Arinsal, paroisse de La Massana.

#### Les forêts des couloirs d'avalanches



Extrait de la carte des forêts, Espèces dominantes, feuille n° 5, par J. Becat.

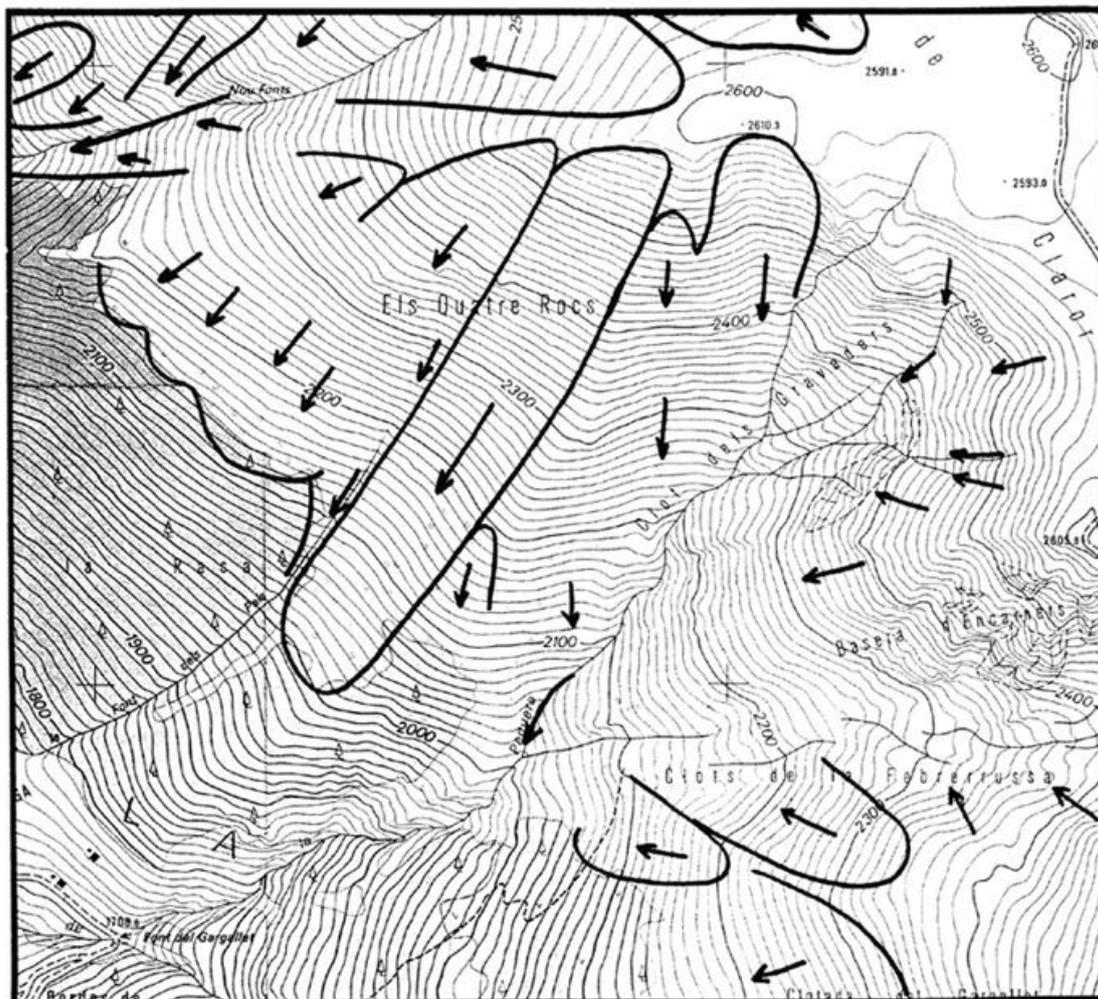
De grandes avalanches de printemps ou de plaques se détachent de la Pala de Coll Carnisser et arrivent jusqu'à la rivière, laissant une forêt d'arbres étêtés, couchés, ou réduits à des moignons, parmi la lande de callune et de raisin d'ours.

## Exemple 2: La Peguera, Els Quatre Rocs

Paroisse de Sant Julià de Lòria.

### Les forêts des couloirs d'avalanches

La limite supérieure de la forêt et les landes subalpines/alpines



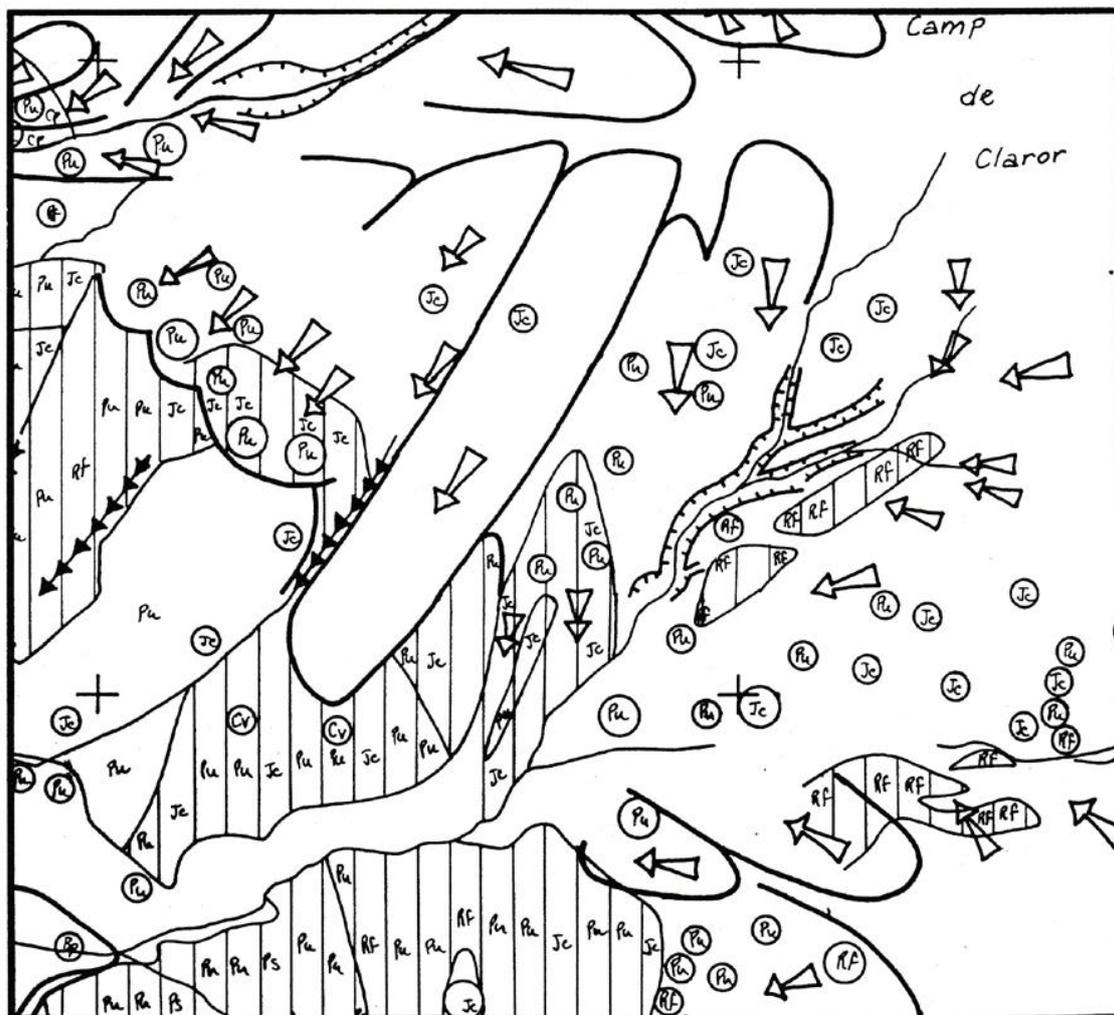
Carte topographique au 1/10.000e Valls d'Andorra, 1976, feuille n° 18, avec la localisation des principales zones d'avalanches (dessin de l'auteur; cette zone ne possède pas encore de cartes CLPA).

## Exemple 2: La Peguera, Els Quatre Rocs

Paroisse de Sant Julià de Lòria.

### Les forêts des couloirs d'avalanches

La limite supérieure de la forêt et les landes subalpines/alpines



Extrait de la carte des forêts, Espèces dominantes, feuille n° 18, par J. Becat.

La limite supérieure de la forêt, ici assez constante à 2100 mètres, est à la fois pastorale et due aux coups de butoir des avalanches du haut versant. Les derniers pins sont dans la Basera d'Encarners à 2.450 m, parmi les genévriers.

### Exemple 3: L'Angonella

Llorts, paroisse d'Ordino.

#### La limite supérieure de la forêt et les landes subalpines/alpines



Carte topographique au 1/10.000e Valls d'Andorra, 1976, feuille n° 5, avec localisation de toutes les zones d'avalanches, selon la carte du secteur CLPA n° 21, L'Angonella. Leur tracé a été simplifié dans les cirques.

### Exemple 3: L'Angonella

Llorts, paroisse d'Ordino.

#### La limite supérieure de la forêt et les landes subalpines/alpines



Extrait de la carte des forêts, Espèces dominantes, feuille n° 5, par J. Becat.

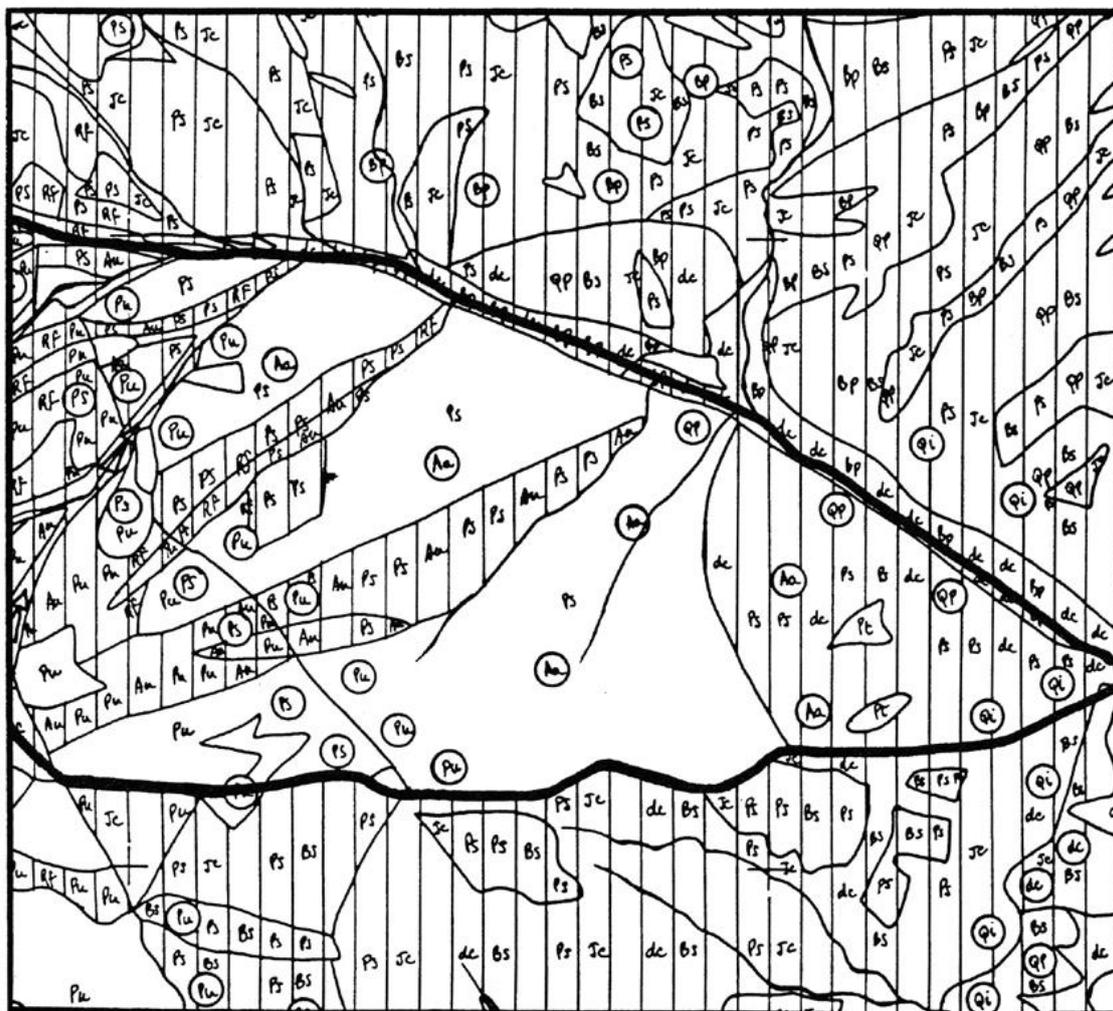
Dans le secteur dels Obacs les avalanches sont le facteur limitant; les pins ne vont pas plus haut que 2.200m, et une grande lande de rhododendrons tapisse les versants et les cirques jusqu'à 2.500m. En *solana* les pins arrivent à 2.400m; la limite vers l'amont est pastorale.

#### Exemple 4: L'Obaga d'Enclar

Santa Coloma, paroisse d'Andorra la Vella

(territoire en litige, revendiqué par Sant Julià de Lòria).

#### Les forêts mixtes pins/sapins



Extrait de la carte des forêts, Espèces dominantes, feuille n° 14, par J. Becat. L'Obaga d'Enclar est soulignée par un trait fort.

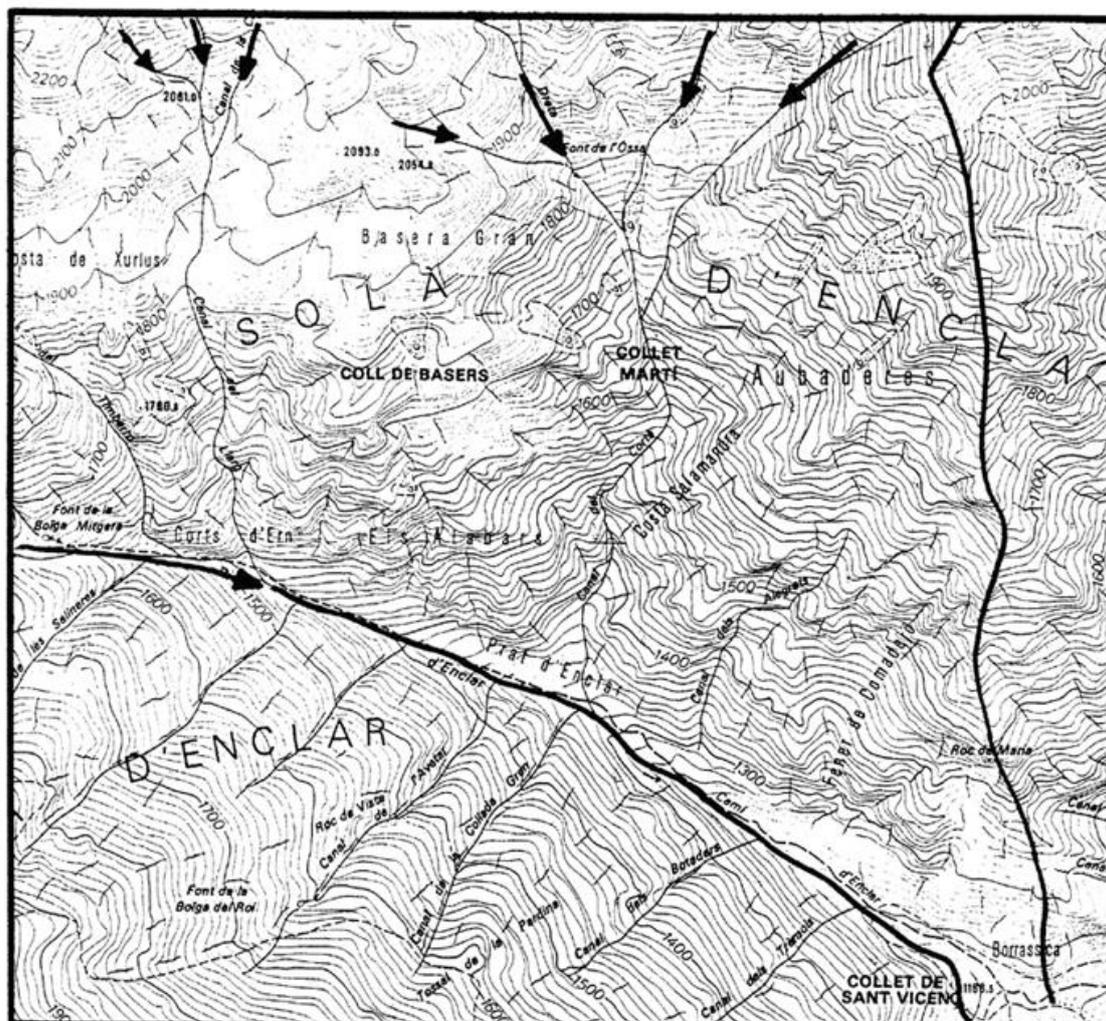
L'Obaga d'Enclar est soulignée par un trait fort. C'est un *obac* très raide et très boisé, qui contraste avec la *solana*, rocheuse et aride, aux boisements très faibles.

À cause des pentes et de l'orientation cet *obac* est très frais. Les pins sylvestres sont d'abord mêlés de feuillus, surtout chênes et trembles, puis de sapins jusqu'à 1.700m, avant de laisser la place aux pins à crochets. Les sapins sont très abondants parmi les jeunes arbres, mais les pins l'emportent parmi les adultes.

### Exemple 5: Solà d'Enclar et Solà d'Andorra

Santa Coloma, Andorra la Vella, paroisse d'Andorra la Vella.

#### La représentation des bouleaux

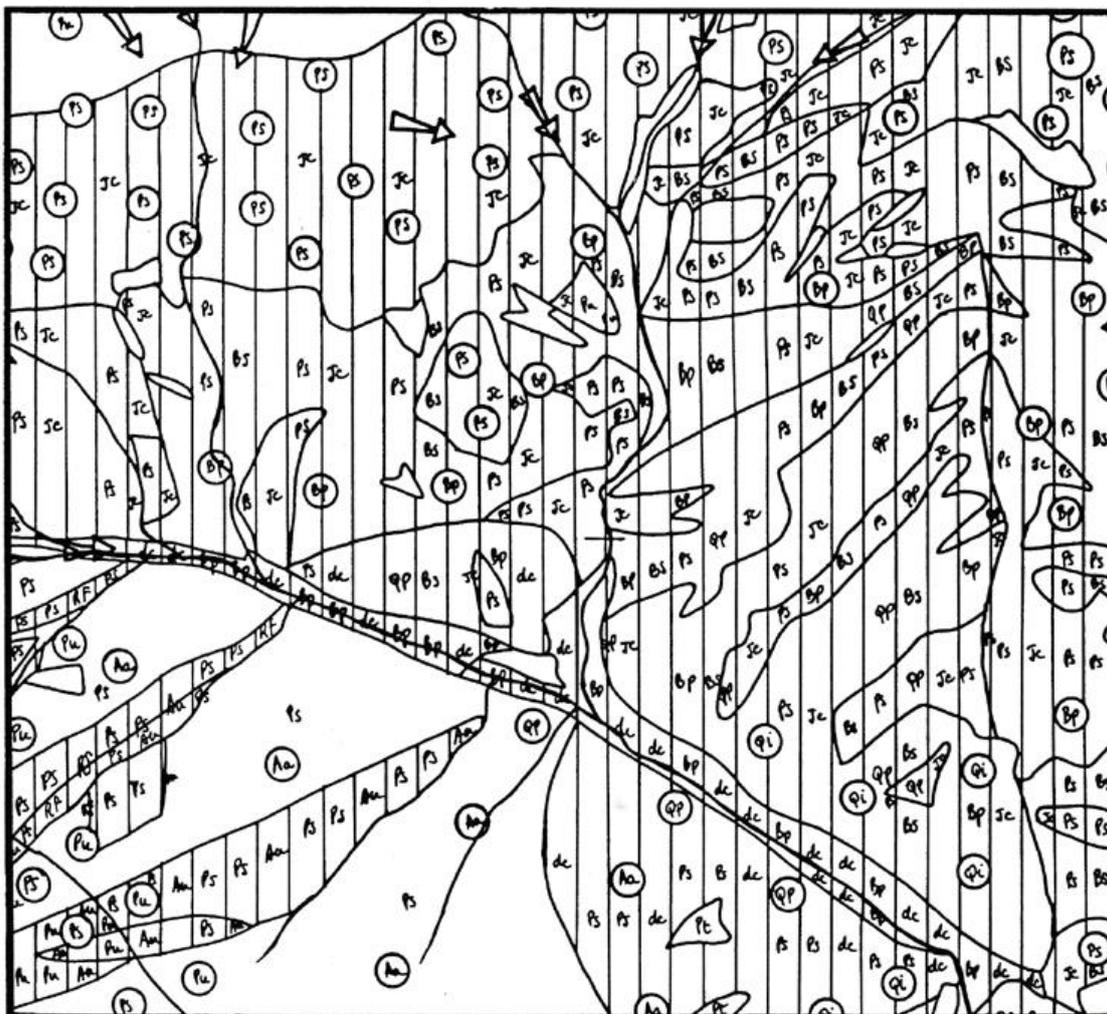


Carte topographique au 1/10.000e Valls d'Andorra, 1976, feuille n° 14. Les *solans* sont soulignés par un trait fort; quelques couloirs d'avalanches sont suggérés.

### Exemple 5: Solà d'Enclar et Solà d'Andorra

Santa Coloma, Andorra la Vella, paroisse d'Andorra la Vella.

#### La représentation des bouleaux



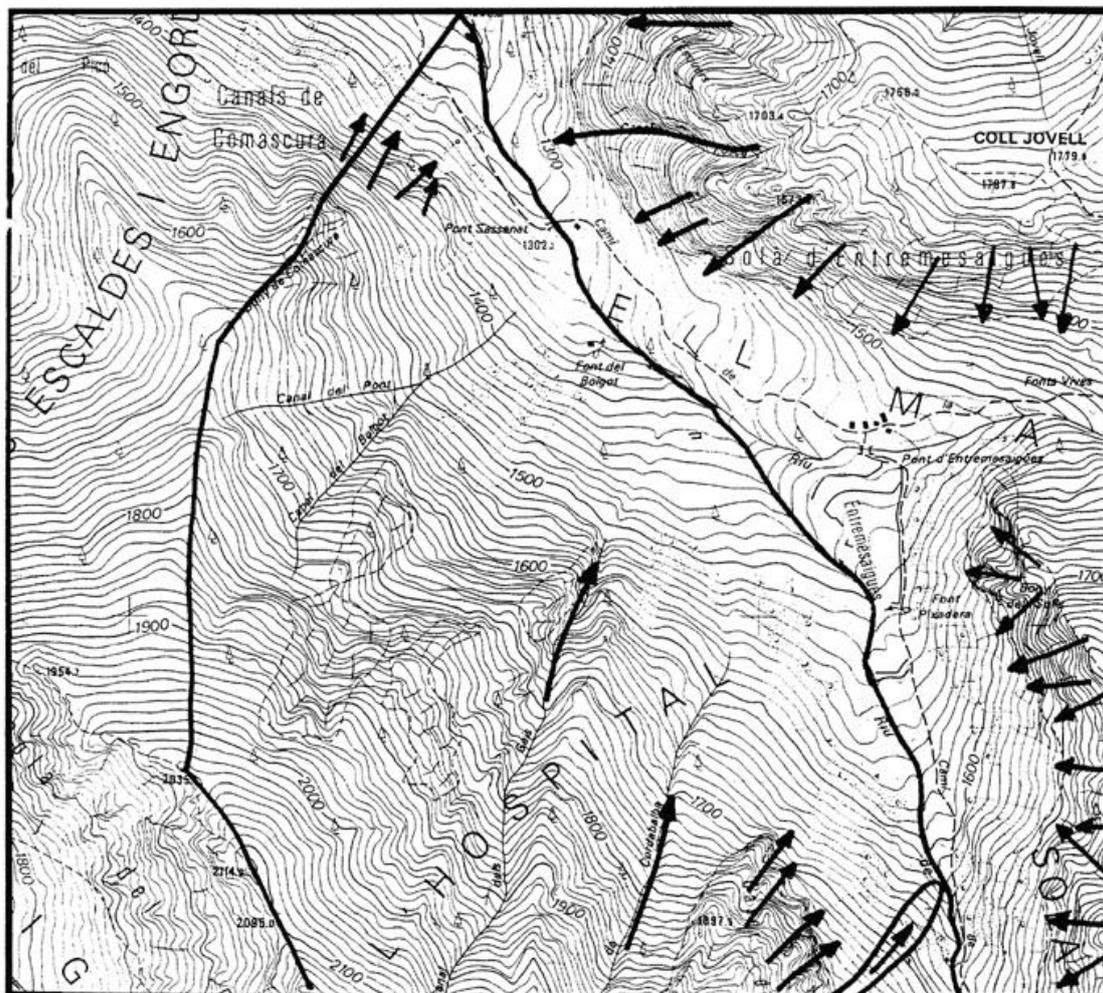
Extrait de la carte des forêts, Espèces dominantes, feuille n° 14, par J. Becat. Les *solans* sont soulignés par un trait fort.

Les boisements ne sont pas très denses; le bouleau est partout présent. A Les Aubaderes, les petits *obacs* de chaque ravin ont un bois clair de chênes et de bouleaux, la *solana* dans son ensemble a un bois clair de pins, chênes et bouleaux. Plus à l'est, le pin l'emporte et le bouleau, pour des densités presque voisines, est indiqué par des cercles.

### Exemple 6: Entremesaigües et L'Hospital

Vall del Madriu, paroisses d'Andorra la Vella et de Les Escaldes-Engordany (la délimitation des territoires entre les deux paroisses n'est pas encore définitive).

#### La représentation des bouleaux

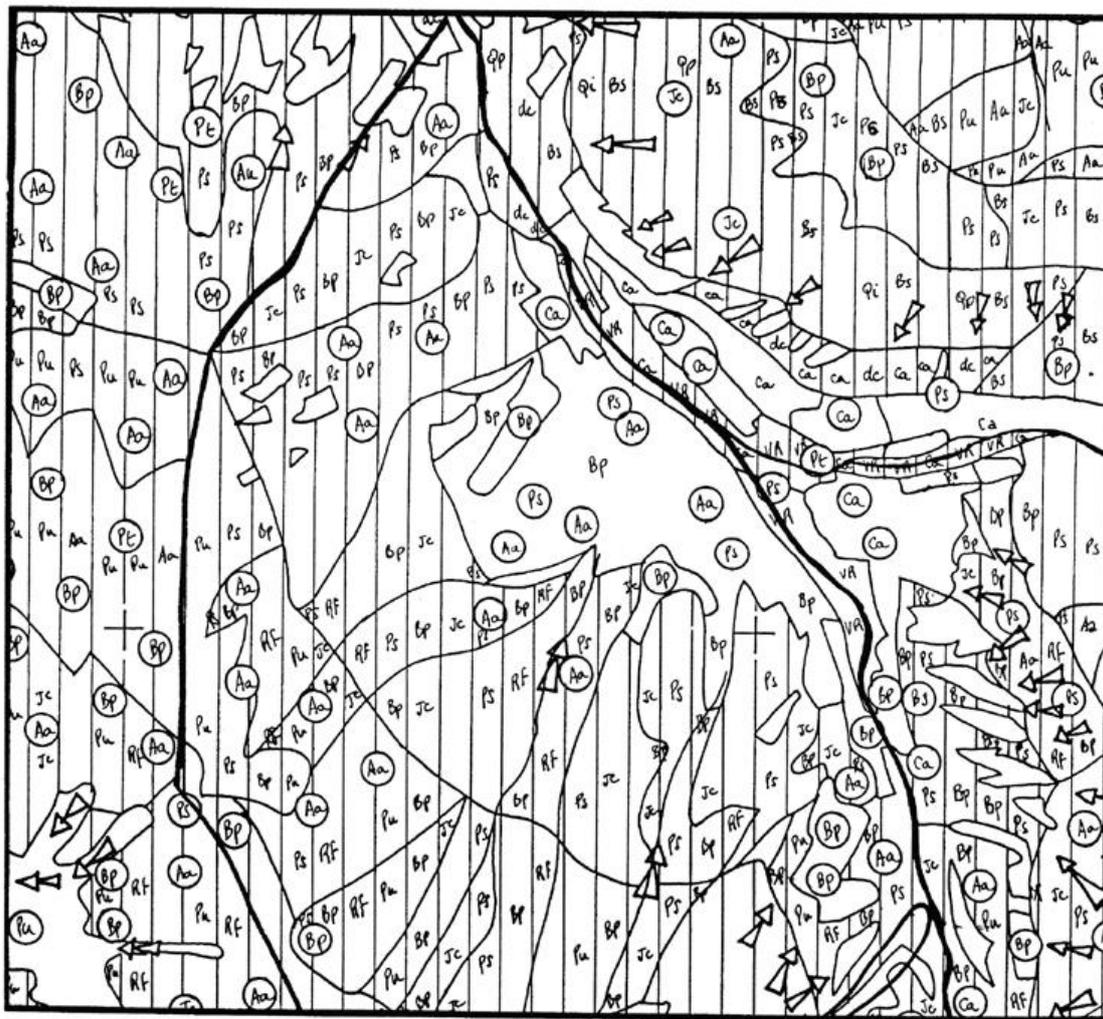


Carte topographique au 1/10.000e Valls d'Andorra, 1976, feuille n° 14, avec la localisation des zones d'avalanches, selon la carte du secteur CLPA n° 28, Vall del Madriu. *L'obac* de l'Hospital, qui nous intéresse, est cerné d'un trait fort.

### Exemple 6: Entremesaigües et L'Hospital

Vall del Madriu, paroisses d'Andorra la Vella et de Les Escaldes-Engordany (la délimitation des territoires entre les deux paroisses n'est pas encore définitive).

#### La représentation des bouleaux



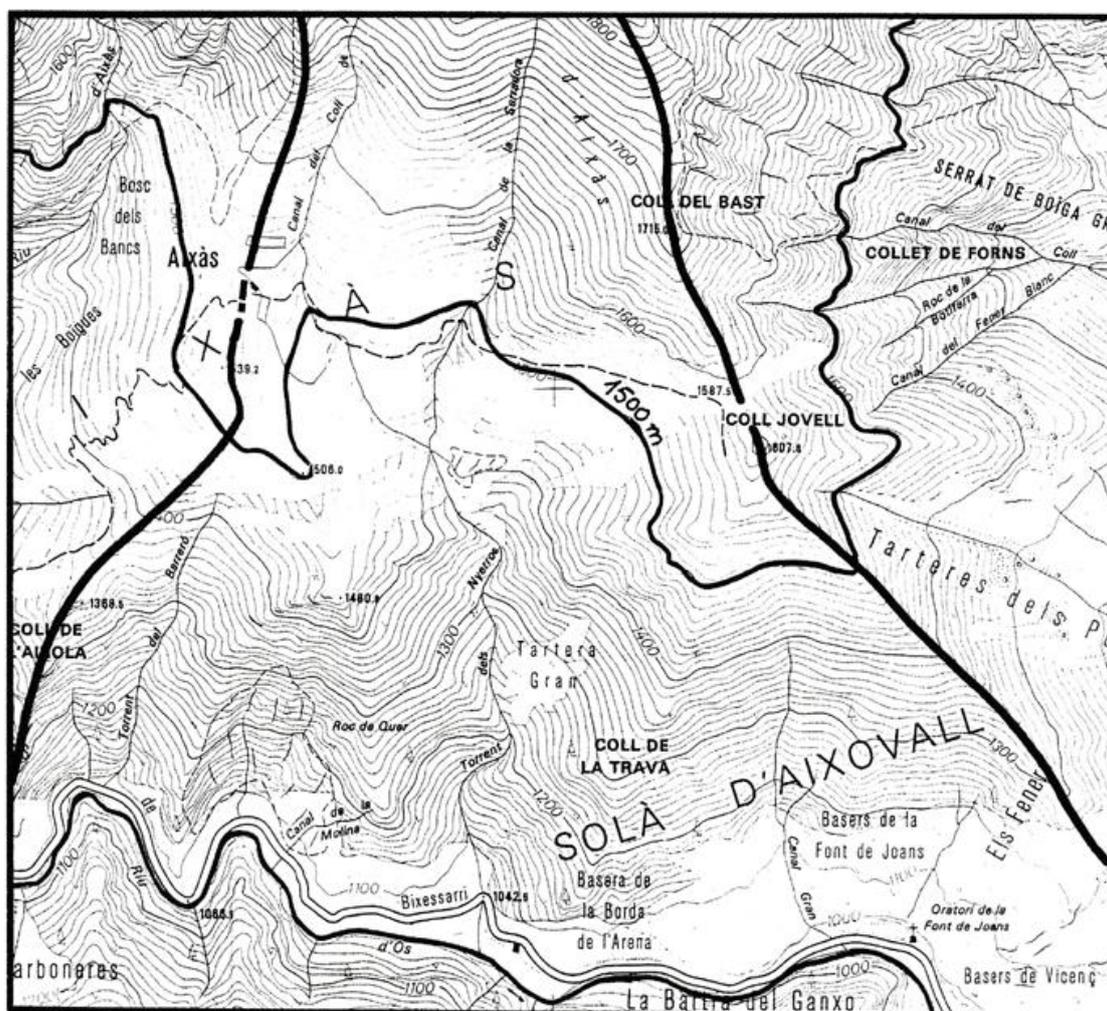
Extrait de la carte des forêts, Espèces dominantes, feuille n° 14, par J. Becat.

Le bouleau règne en maître dans ce secteur (coupes fortes, abus de l'affouage et des forges). On a cependant toujours veillé à marquer la présence des autres espèces d'arbres, des landes et des sous-bois. Le pin et le sapin semblent en progression.

### Exemple 7: Solà d'Aixovall

Aixovall, Aixàs, Bixessari, paroisse de Sant Julià de Lòria.

#### Les étages inférieurs



Carte topographique au 1/10.000e Valls d'Andorra, 1976, feuille n° 13. L'exemple est souligné d'un trait fort: de part et d'autre les crêtes qui délimitent le solà et, en altitude, la courbe de niveau 1.500 mètres.



## Les étapes de la réalisation

La réalisation, c'est-à-dire la maquette et le dessin définitif des feuilles au 1/10.000e, s'est étalée sur quatre années, avec plusieurs étapes. Quelques difficultés ont été rencontrées, qui ont amené des modifications des critères en cours de route.

**1.- Dans une première étape, en 1984**, les vallées du nord de l'Andorre ont été couvertes rapidement: feuilles 1, 2, 5, 6, 7, et 8. En 1985, les feuilles 3 et 4, initialement non prévues, complétèrent la zone supraforestière. Toutes ces feuilles concernaient les étages subalpin et alpin; seuls apparaissaient quelques secteurs réduits de l'étage montagnard. Il s'agissait de La Massana avec le massif du Coma Pedrosa et les Solans d'Arinsal, d'Ordino avec toutes les hautes vallées (Valira del Nord, Angonella, Sorteny) et de Canillo avec sa batterie de vallées du nord: Montaup, Vall del Riu, Coma de Ransol, Vall d'Incles, Siscaró et la Solana d'Andorra.

Les types de situations étaient assez proches et s'adaptaient très bien à la légende, à la typologie et aux créneaux de densités prévus: on rencontrait peu de cas aberrants dans ces étages; chaque exposition correspondait à des formations bien typées; l'utilisation pastorale traditionnelle et actuelle se faisaient dans des espaces dont les limites et les fonctions étaient bien définies. Cela n'avait rien d'étonnant puisque la légende et les critères graphiques avaient été conçus en pensant surtout à ces situations.

Les mélanges d'espèces forestières y étaient limités, avec tout au plus deux ou trois espèces en mélange, ce qui ne posait aucun problème graphique: pin sylvestre et pin à crochets, pins et sapins, pins et bouleaux essentiellement. Les transitions entre étages étaient brèves et nettes; elles coïncidaient le plus souvent avec un changement d'exposition.

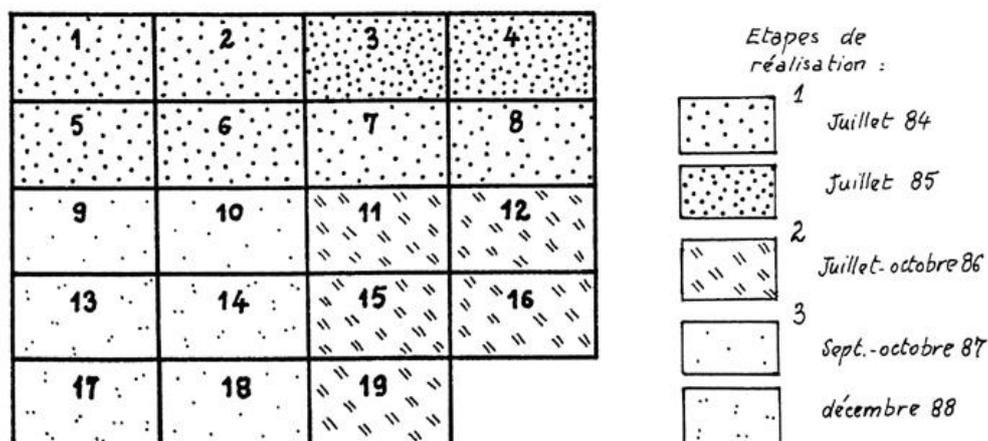
Les landes et les sous-bois ne posaient pas non plus de problèmes majeurs. L'objectif principal de la cartographie étant l'arbre et la forêt, l'interprétation et le dessin s'en trouvaient simplifiés: jusqu'à 30% de recouvrement (et dans la pratique jusqu'à 25%, soit le quart, une proportion facile à déterminer) la forêt constituait la base du dessin -limites et contenu-, les bandes complémentaires étant affectées aux landes ou laissées en blanc (rochers, *tarteres* ou éboulis, et pâturages, sans distinctions). Dans les autres cas soit la lande devenait la base du dessin, soit les lambeaux de landes ou les arbres isolés étaient symbolisés par des cercles.

Les utilisations passées y laissaient clairement leur empreinte, ce qui facilitait la détermination locale des limites entre sous-secteurs homogènes. Les coupes à blanc ou

peu s'en fallait des années quarante et cinquante donnaient des forêts de densité et de structure homogène, à différents stades de croissance. Une lande les remplaçait si un incendie avait stérilisé le secteur et compromis la reconstitution de la forêt pour quelques décades. Les zones mises en défens depuis un siècle à cause des avalanches donnaient aussi des forêts homogènes d'un autre type. Les secteurs d'affouage actuels ou anciens se reconnaissaient à leurs mélanges irréguliers de bouleaux et de landes dans les pinèdes. Bien que leur structure soit irrégulière, ils contrastaient cependant avec les secteurs voisins. Les secteurs de *rebaixants* et des environs des *bordes* avaient subi des pressions pastorales fortes; les situations y étaient plus variées mais faciles à interpréter: espaces pacagés, forêts claires ou divers stades de recolonisation par la lande, par les bouleaux et par la forêt. Les zones d'avalanches avaient presque toujours des couloirs nets. Bref il y avait une palette de situations variées dans une même vallée, mais c'étaient toujours les mêmes pour ces deux étages. L'agencement était différent mais l'interprétation assez répétitive.

En outre les très récentes et abondantes notes de terrain (groupe de jeunes andorrans, J. P. Gensane et J. Becat) couvraient bien l'espace et d'autres documents étaient mobilisables: photographies aériennes verticales de 1948 et de 1972, diapositives couleur et infra-rouge prises depuis un hélicoptère, notes de terrain systématiques des années antérieures en vue de la réalisation d'une carte de la végétation au 1/10.000e, enquêtes sur la vie pastorale.

Cette première étape a permis de vérifier les hypothèses de départ et de mieux asseoir la méthodologie: une cartographie pour des gestionnaires et non une cartographie de la végétation classique ou simplement adaptée. Les problèmes graphiques posés par l'échelle et par les niveaux de représentation se sont vus résolus sans angoisses dans un contexte de haute montagne bien connue et pédagogique.



**2.- La deuxième étape a eu lieu en 1986**, après une campagne spéciale de terrain au printemps et en été. Elle couvre toute la partie à l'est de l'Andorre, également dans les étages subalpin et alpin: feuilles 11, 12, 15, 16 et 19. Elle concerne les paroisses de Canillo et surtout d'Encamp et d'Andorra-Escaldes: hautes surfaces du centre de l'Andorre; vallées glaciaires d'Ensagents, de la Coma dels Llops et de Les Agols; ensemble de la haute vallée du Madriu; cirques et versants dels Pessons, du Pas de la Casa, d'Engaït et de Montmalús (dans la Vall de la Llosa cerdane).

Le temps de réponse a été plus long car il fallut reprendre toutes les observations de terrain, les vérifier et surtout les compléter. En effet la décision de cartographier aussi les landes, prise lors de la première étape, rendait caduques les premières campagnes de terrain de 1983-84, car précisément les limites de forêts et l'étage alpin n'étaient pas couverts, ou très sommairement, puisque le premier objectif de la cartographie avait été la connaissance des espaces forestiers présentant une valeur économique et nécessitant une intervention urgente.

Les nouvelles orientations insistaient sur la gestion des progressions de la forêt et sur la cartographie du risque d'avalanches, qui impliquait une relation étroite avec la gestion de l'espace forestier, soit parce qu'il constituait un élément de défense et de protection, auquel cas son maintien passait au-devant de toute autre considération, soit parce qu'il subissait l'impact des avalanches, ce qui bien sûr conditionnait son exploitation. Elles amenaient aussi des aménagements dans le dessin des landes et des couloirs. Bref, elles imposaient un nouveau passage sur le terrain et une couverture photographique aérienne complémentaire. Faute de budget, celle-ci n'a pu se faire; elle a été compensée par une vérité-terrain plus complète... et plus longue. En dehors des Cortals d'Encamp et de Grau Roig l'ensemble de la zone était hors d'accès par la route. C'était un handicap sous l'angle du rendement cartographique, mais il était bien léger à côté de la qualité de ces espaces montagnards.

En effet, ce domaine d'une haute valeur écologique et paysagère constitue une chance extraordinaire pour l'Andorre car il regroupe des crêtes et des hautes vallées peu accessibles: l'ensemble des crêtes des Pessons, de Gargantillar, de Setut, de Montmalús, d'Engaït et au-delà du Campcardós, avec les hautes vallées d'Encamp, du Madriu et de la Llosa. Je suis convaincu qu'il y a là un des deux espaces à protéger en Andorre, l'autre étant l'ensemble Casamanya - Vall del Riu - haute Coma de Ransol - Coma Obaga - Sorteny - Rialb. Cette protection n'exclut pas l'activité pastorale, qui est précisément à recommander, ni une activité touristique adaptée: excursionnisme, randonnées d'hiver et d'été, tourisme de parc. La fréquentation massive et les équipements lourds sont seuls à proscrire: routes, circuits jeepables, motos tout-terrain et moto-neige, urbanisation, câbles et stations de ski alpin.

Il faut reconnaître qu'en dehors de ces compléments et des aménagements de la cartographie, cette partie Est de l'Andorre ne posait aucun problème nouveau. Avec cette seconde phase l'ensemble des étages subalpin et alpin était couvert, avec en particulier toutes les zones où la forêt assurait une protection, où les interventions étaient les plus nécessaires et celles qui subissaient la pression touristique la plus forte. Seul un secteur qui possédait ces caractères n'était pas couvert, la Rabassa, sur Sant Julià de Lòria.

D'ailleurs, sous l'impulsion de Casimir Arajol, responsable administratif du Departament d'Agricultura i Patrimoni Natural, et du jeune Pere Roquet, un ingénieur forestier récemment rattaché à la Conselleria, un zonage opérationnel des forêts sera réalisé sur la base de cette cartographie, avant que celle-ci ne soit achevée<sup>22</sup>.

**3.- La dernière étape** de la cartographie a été plus laborieuse pour des raisons diverses, logistiques et scientifiques. De plus le temps s'était écoulé et l'évolution plus rapide de la végétation dans les étages inférieurs impliquait de nouvelles campagnes de terrain, ne serait-ce que pour vérifier les premières données de 1983.

Les problèmes graphiques et méthodologiques exposés dans les points précédents se sont posés alors:

- l'adaptation de l'interprétation aux formations et aux étages;
- le niveau de la cartographie, avec un espace plus fractionné, fait de secteurs petits et imbriqués;
- les mélanges d'espèces plus complexes sur des espaces plus petits;
- les contrastes d'exposition et les forts dénivelés avec l'imbrication corrélative des étages;
- les "anomalies" dans l'étagement, et leurs implications dans l'interprétation et dans le dessin;
- les évolutions rapides des landes et des boisements de feuillus qui impliquaient une interprétation plus synthétique.

Les questions logistiques s'y sont greffées, avec en particulier l'absence d'une bonne couverture aérienne (mais un vol d'hélicoptère put se faire) et le peu de soutien

---

<sup>22</sup> - Voir le point et les documents annexes ou hors texte correspondants: 55.541/5 et 57.541/3 - La gestion des forêts.

du Centre d'Etudes Andorranes, qui avait évolué entre temps de centre de recherche à centre de documentation, avec tout ce que cela comporte d'inadaptation structurelle et mentale à la recherche théorique et appliquée.

Sur la paroisse de Sant Julià de Lòria le grand impact des infrastructures routières, de l'urbanisation et de l'action humaine sur le milieu (les coupes excessives, la forte emprise agricole, la forte et rapide déprise pastorale) morcelaient l'espace et demandaient un dessin plus fin et plus précis.

**4.- Le résultat** est un ensemble de dix-neuf cartes complètes et très détaillées. Dans chaque secteur apparaissent toutes les interactions passées ou présentes entre le milieu, la végétation et les usages. Toute la complexité de l'évolution économique de l'Andorre se traduit par une végétation variée et par des paysages contrastés, mais tous interprétables. La cartographie s'efforce d'être une synthèse de ces éléments. Nous y avons puisé les exemples qui illustrent les chapitres sur la végétation, sur les activités traditionnelles et sur la gestion du territoire.

Nous avons signalé que cette couverture cartographique des forêts d'Andorre était reproduite en noir et blanc dans ce volume en document annexe, et en couleurs en hors texte, au format A3 (29,7 x 42cm).

### **Un document utilisé ?**

Il est difficile d'apprécier l'utilisation d'un tel document. Il est certain que la cartographie systématique des forêts à une grande échelle est un instrument de référence, ne serait-ce que parce qu'il n'en existe pas d'autre pour l'Andorre. Mais cette cartographie est peu connue et, pour des raisons évidentes de coût, elle n'a pas été publiée. Cela limite son impact dans l'opinion publique andorrane ou dans l'enseignement, comme auprès des autorités et même du public scientifique spécialisé. L'objectif de sensibilisation des autorités locales n'est probablement pas entièrement atteint.

L'utilisation interne dans le service demandeur est un autre aspect à considérer. C'était l'objectif principal: mieux connaître le capital forestier et sa situation, avoir une base pour prévoir des traitements forestiers et un aménagement, avoir un élément d'appréciation des urgences face aux propriétaires, c'est-à-dire les *quarts* et les *comuns*. Sous cet angle le résultat est très satisfaisant, puisque le travail a été utilisé, avec d'autres arguments plus forts tels que les financements et les pressions politiques et administratives, pour convaincre les corporations locales de laisser intervenir les services de l'état dans l'amélioration de leurs forêts. Il a aussi servi de base à une

planification des secteurs forestiers, et à un début de fichier systématique sous deux versions, manuelle et informatique.

Un zonage des masses forestières a été réalisé par l'ingénieur forestier de la *Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural*. Il concerne la moitié nord de l'Andorre et se présente sous la forme d'un découpage du territoire en unités principales de gestion en vue d'un futur aménagement. Il s'agit par exemple d'une petite vallée, ou d'un versant *solà* ou *obac*, ou d'une partie d'un grand versant coïncidant avec un étage. Ces unités s'appuient sur les routes ou pistes d'accès et de possible débardage, ou sur des éléments naturels, crêtes ou cours d'eau. Elles sont à leur tour subdivisées en zones d'intervention plus réduites, dont la végétation possède des éléments communs (espèces principales, traitements à réaliser, objectifs de l'aménagement tels que production ou protection). Elles sont toujours dessinées au 1/10.000e à partir de la carte Espèces dominantes. Cette planification des secteurs forestiers est présentée en hors texte: La planification des secteurs forestiers.

Cette planification sert de cadre à un fichier informatique qui mémorise pour chaque espace élémentaire de la cartographie Espèces dominantes des données descriptives telles que superficie, espèces dominantes et secondaires, taux de recouvrement et densités. Il s'y rajoutera les données d'études techniques et la mémoire des traitements effectués et des interventions diverses. C'est donc la mise en place d'une véritable banque de données sur les forêts d'Andorre qui sera, avec le temps et l'intégration de toute la couverture, un excellent instrument de gestion et une archive à la disposition des responsables à venir.

Le fichier informatique est accompagné par un fichier manuel, actuellement embryonnaire. En effet seuls quelques secteurs ont été réalisés, un par paroisse, afin de servir d'instrument de relations publiques avec les *comuns* et les *quarts* propriétaires des forêts. Il s'agissait de visualiser le fichier et les résultats de l'étude Espèces dominantes, avec des photographies et des extraits de cartes pour chaque sous-ensemble, afin de les présenter à chaque paroisse dans la phase de négociation.

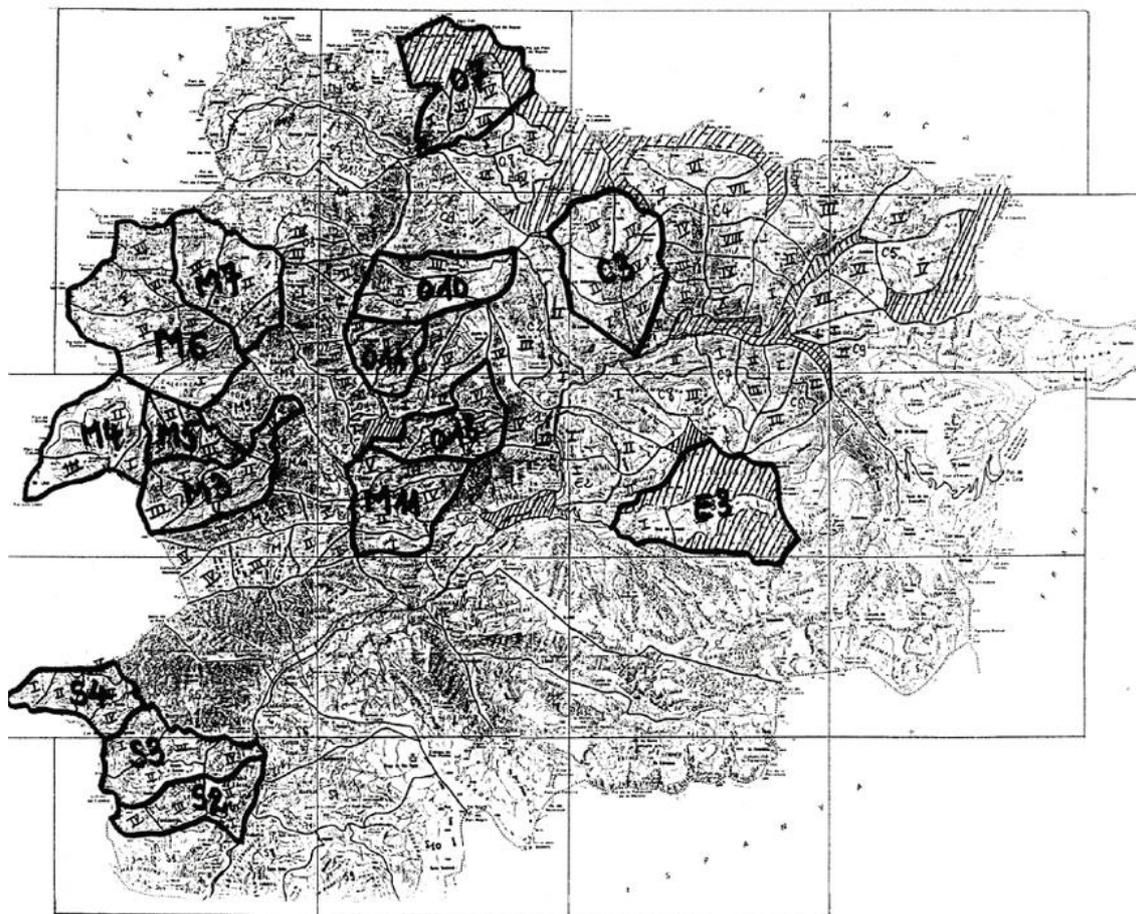
Des actions concrètes sont en cours, qui utilisent les données de la cartographie Espèces dominantes: un plan de gestion sur La Cortinada, avec des coupes d'exploitation et des coupes de régénération, et un ensemble de travaux forestiers d'entretien dans chaque paroisse, mis en adjudication en 1990<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> - Voir le point qui suit et les documents annexes correspondants.

La gestion contemporaine des forêts. La planification des secteurs forestiers.

**PROGRAMME: REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL**



Sur cette réduction de la carte d'Andorre au 1/50.000e les unités de gestion forestière traitées dans le fichier manuel sont soulignées en trait gras. En traits fins nous avons les grandes unités de gestion forestière (M3 = La Massana n°3, Pal), les secteurs d'intervention (M3-III = La Comellada) et les limites des feuilles au 1/10.000e. Les hachures correspondent aux espaces non forestiers. Le plan de gestion forestière informatique de 1989 couvrait essentiellement les paroisses de Canillo, Ordino, La Massana et, en partie, celles d'Encamp et de Sant Julià de Lòria.

### 41.3 - Les enseignements de la cartographie des forêts

Sur la base de cette couverture au 1/10.000e, quelle est la situation de la forêt en Andorre? Pour ce rapide bilan nous adopterons un seul angle d'approche, celui de la typologie des situations et des actions à entreprendre selon l'état de la forêt, à partir d'exemples.

Il est possible de regrouper ces situations en six ensembles. Pour chacun d'eux une politique ou une stratégie forestière à long terme serait à définir en accord avec les propriétaires, c'est-à-dire avec les paroisses ou les *quarts*. L'impérative continuité de ces actions implique la création et le renforcement d'un service forestier au niveau de l'État, ainsi que l'approbation de plans d'aménagement forestiers pour chaque paroisse. L'idéal serait évidemment la définition des objectifs, des compétences et des moyens de cette politique forestière à travers une loi ou un accord du Consell General, comme ce fut le cas pour la neige et pour les nouvelles stations de ski-champs de neige.

Ces ensembles sont les suivants:

- les défens et les forêts de protection anciennes, dont la remise en ordre et la régénération sont urgentes si l'on ne veut pas voir s'aggraver le risque d'avalanches dans les versants dominés;
- les forêts de protection actuelles, dont les limites et les modes d'utilisation sont à déterminer;
- les zones où une densification du couvert forestier serait nécessaire afin de protéger les versants;
- les larges espaces des forêts de production déjà denses où il faut entreprendre des coupes d'entretien ou d'éclaircie;
- les vieilles forêts où l'aménagement doit commencer par des coupes de régénération, toujours prudentes;
- les zones ponctuelles où la régénération naturelle semble difficile, où des reboisements s'imposent.

#### a) Les défens et forêts de protection anciennes

Malgré leurs dimensions souvent modestes, le maintien en bon état de ces forêts est tout à fait vital. Avant toute intervention elles doivent être reconnues minutieusement, car leur situation peut varier sur moins d'une centaine de mètres de distance: les traitements forestiers sont à réaliser rapi-dement mais avec prudence. En

effet, ces forêts de protection ont mal vieilli dans leur ensemble. Comme la coupe des arbres y est absolument interdite, les pins âgés meurent sur pied ou s'abattent, laissant des ouvertures qui ne sont pas recoloni-sées car, compte tenu de leur âge, ces forêts ont peu de ré-génération naturelle. Elles sont entrées dans un processus de fragilisation qu'il faut stopper.

Il ne faut pas perdre de vue que, le plus souvent, elles furent mises en défens, en *vedat*, pour protéger des avalanches les vallées, des hameaux, des *bordes* ou des champs (espaces devenant aujourd'hui urbanisables). Plus rarement ces *vedats* étaient institués pour éviter la torrencialité ou pour avoir une réserve de beaux arbres pour la charpente ou la construction. Leur remise en ordre et leur régénération sont urgentes si l'on ne veut pas voir s'aggraver le risque d'avalanches dans les versants dominés.

Paradoxalement, leur mauvais état vient de l'excès de rigueur dans les interdits destinés à les protéger des exactions. Pour éviter le chapardage de bois de feu ou la coupe de quelques jeunes arbres, le *vedat* était très strict: pas de passage d'animaux ni de pacage, pas de coupes, interdiction de ramasser du bois, même tombé à terre. Dans un premier temps elles se densifièrent, puis elles connurent une belle vigueur. Mais, comme pour l'essentiel ces défens datent du XIXe siècle, les arbres qui forment l'ossature de la forêt - et dans certains secteurs la quasi-totalité des sujets - ont aujourd'hui entre cent et deux cents ans. Ils sont mûrs ou séniles.

Les travaux de rénovation nécessaires devraient être prudents. Il s'agit de régénérer la forêt par l'enlèvement des troncs abattus et des plus vieux arbres, afin de créer des ouvertures où de jeunes pins pourront naître, tout en évitant de trop ouvrir pour ne pas favoriser des départs ou des coups de butoir d'avalanches. Le plus rapide serait évidemment de reboiser au fur et à mesure des enlèvements avec, selon les secteurs, des traitements mixtes qui associeraient des coupes de régénération modérées, des éclaircies sur les franges ou dans les progressions et des reboisements ponctuels.

Quelles zones sont-elles concernées? Tous les *solans* de Canillo, dont plusieurs ont été déjà évoqués dans d'autres chapitres, ainsi que les forêts qui protègent les zones de *bordes* dans toutes les hautes vallées glaciaires (Vall del Riu, Coma de Ransol, Montaup, vallée d'Ordino, Arinsal,...).

L'exemple des Solans de l'Aldosa et dels Plans, dans la paroisse de Canillo, a déjà été évoqué. Une carte de la forêt de protection du Solà de l'Aldosa est reproduite dans le chapitre 3.3, à propos des forêts et des avalanches. Ce même Solà est présenté, avec une photographie, dans le document annexe sur les avalanches: les *solans* subalpins. Enfin, dans l'inventaire des formes de relief, au chapitre 142, on peut observer la forêt de protection qui forme une frange au-dessus dels Plans, dans la vallée

de la Valira d'Orient.

L'exemple de l'Obac de La Cortinada, dans la paroisse d'Ordino, est certainement l'un des plus remarquables<sup>24</sup>. D'abord par son extension, puisque tout le versant fut mis en défens sur tout l'espace du *quart*, de la vallée jusqu'aux crêtes, pour faciliter le reboisement naturel et pour protéger des avalanches. Ensuite par l'efficacité du résultat, puisque le risque d'avalanche a disparu et que cet *obac* a aujourd'hui de belles et vigoureuses futaies, qu'il faudrait simplement éclaircir et discipliner. C'est l'objet du plan forestier de La Cortinada que nous évoquerons plus loin.

L'Àrtic de Capell et le bois de la Borda del Llècsia, à la Vall del Riu (Canillo) sont un troisième exemple, celui d'une protection plus ponctuelle. Ces forêts protègent aujourd'hui la moitié des prairies de la Borda de Llècsia et la partie inférieure des propriétés de la Vall del Riu. Elles furent mises en défens à la fin du XIXe siècle, à la demande même des propriétaires des *bordes*, dont certaines furent construites à ce moment-là sur la base de cessions de communaux. Le défrichement des prés, la construction de la *borda* et la demande de mise en défens allaient souvent de pair.




---

<sup>24</sup> - Ce secteur est présenté, avec des cartes et des illustrations, dans le document annexe sur les avalanches, fiche 46 (Obac de La Cortinada, *vedat* et protection), dans le chapitre 3 sur les forêts, dans la présentation des formes de relief, au chapitre 142, à propos des formes de modelé torrentiel à l'Obaga d'Ansalonga, et surtout dans ce même chapitre à propos de la gestion des forêts.

**LA FORET DE PROTECTION DE L'ÀRTIC DE CAPELL,  
A LA VALL DEL RIU (CANILLO)**



Vol hélico. du 05-07-1988  
de J. Becat et A. Lerouge.  
Photo. A. Lerouge.

En haut et à droite, le fond de cirque de Les Colleroles est mis à profit par les prairies de la Borda del Llècsia. La mince frange de forêt sur le versant de la Serra Plana, au centre, les protège en partie des avalanches. Au premier plan des défrichements ont progressivement élargi l'espace des *bordes* et de leurs parcelles ceinturées de murets. Le versant de l'Àrtic de Capell - dont le nom rappelle qu'il y eut des cultures temporaires -, qui leur fait front, était avalancheux: il fut mis en défens il y a plus d'un siècle. Il est aujourd'hui protégé, mais la forêt est hétérogène et il y a de petits départs d'avalanches dans les roches et les croupes en haut du versant.

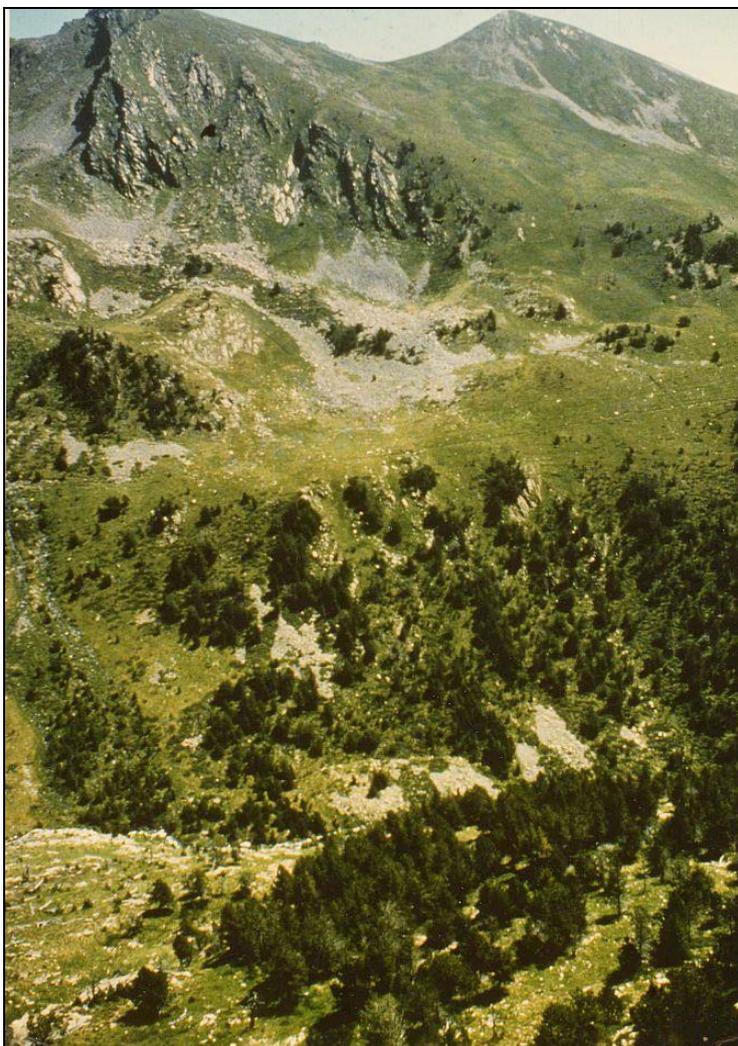
## b) La délimitation des forêts de protection actuelles

Les forêts de protection traditionnelles sont aujourd'hui insuffisantes. Nous avons vu qu'elles avaient été délimitées en fonction de situations ponctuelles. Dans le reste de la haute montagne, peut importe qu'il y ait des avalanches ou des risques naturels car, en économie traditionnelle, l'utilisation de ces espaces ne se faisait qu'en été. Il s'agissait alors de réserver le plus d'espace possible aux activités pastorales et, dans les coupes d'arbres, de ne pas dépasser ce qui semblait supportable. Il en va tout autrement aujourd'hui, puisque la haute montagne est accessible et utilisée tout l'hiver et que l'étage des *bordes* est devenu habité en permanence. Les risques naturels sont devenus plus présents et plus menaçants, en particulier les avalanches, la torrencialité et les éboulements.

Dans ce contexte il est nécessaire de redéfinir l'espace des forêts de protection actuelles, dont les limites et les modes d'utilisation sont aussi à déterminer. Par principe, tous les boisements de l'étage subalpin supérieur devraient entrer dans les forêts de protection. Les coupes devraient y être interdites, en dehors des enlèvements nécessaires à leur bonne conservation et à leur régénération. Les pistes, les routes et les chemins nouveaux devraient y être impérativement interdits, même s'ils étaient projetés sous le prétexte de rénovation ou d'aménagement forestiers. Les pistes déjà ouvertes seraient fermées à la circulation, voire comblées et effacées. Il s'agit d'éviter les ouvertures inutiles dans une forêt qui est par nature de faible densité et qui a tendance à s'ouvrir. Des reboisements ponctuels ou des travaux de défense contre les avalanches dans les zones de départ pourraient améliorer la protection et favoriser la densification forestière. Compte tenu de la déprise pastorale et du sous-pâturage actuel, on peut noter que le pacage n'est pas contre-indiqué, en particulier dans les *solanès* à *gespa* où il atténue le phénomène avalancheux.

Entreraient dans ces nouvelles forêts de protection toutes les limites supérieures des forêts subalpines, les *cortons*, et les environs des *bordes* qui ont connu une densification récente. Ce serait le cas par exemple du Bosc de la Mata et de la Comarqueta d'Incles, à la Vall del Riu (paroisse de Canillo), que nous présentons à la page suivante. Hors de l'étage subalpin supérieur, devraient y entrer tous les bassins torrentiels, où les travaux et les coupes seraient conditionnés par l'objectif de protection, et toutes les zones d'avalanches, actives ou potentielles.

LES *BORDES* DE LA VALL DEL RIU ET LE BOSC DE LA MATA. PAROISSE DE CANILLO



Vol hélico. du 10/07/1978  
de J. Becat et Alain  
Lerouge. Photo. A.  
Lerouge.

Sur le versant gauche de la vallée la limite supérieure de l'auge n'est marquée que par une inflexion de la pente. Des avalanches parcouraient ce versant, suivant les petits couloirs. La forêt était très claire car nous sommes en limite du *cortó* pastoral de la Vall del Riu. On observe aujourd'hui une densification qu'il faudrait renforcer par un classement en forêt de protection, car le versant supérieur présentera toujours des risques locaux d'avalanches et on ne peut guère espérer le voir un jour entièrement forestier, compte tenu de l'altitude.

### **c) Les densifications locales du couvert forestier et la protection des versants**

Dans des espaces heureusement moins importants que ceux qui furent spontanément colonisés par la forêt, une densification du couvert forestier serait nécessaire, autant pour protéger les versants de l'érosion et des avalanches que pour changer leur aspect paysager.

Souvent les arbres sont présents, en *llucs* ou en piquetage, mais la régénération naturelle est gênée par les conditions naturelles, en particulier dans les *solanes* des étages montagnard et subalpin. Il s'agirait donc de favoriser la progression forestière, éventuellement par des reboisements ponctuels qui deviendraient autant de semenciers. Parmi ces *solans* demandant une densification forestière, les plus notables sont le Solà d'Encamp et le Solà d'Engordany.

Les *rebaixants* sont un autre cas de figure. L'abandon des usages qui les affectaient s'est traduit certes par une progression de la forêt mais, dans beaucoup de franges, par un embroussaillage et par une progression de la lande de genêts purgatifs, de buis ou de formations buissonnantes subméditerranéennes. Dans ce cas le traitement forestier devrait favoriser la colonisation des pins ou des chênes, selon les étages, en dégagant les jeunes arbres de la lande et en débroussaillant les orées afin d'éviter qu'un incendie de landes ne passe de feu courant à feu de forêt.

Enfin il y a les coupes anciennes, trop sévères, qui n'ont pas vu la forêt se réinstaller. Nous avons dit qu'elles s'étaient produites au cours des années quarante, mais certaines coupes presque à blanc sont plus récentes. La dernière que nous avons pu constater a mis à mal le Bosc de Vilar, à l'Obac de Llorts, dans la paroisse d'Ordino. Soit un incendie de landes a ensuite éliminé les arbres rescapés et avec eux les semenciers (cas de La Beçosa à El Serrat), soit des châblis provoqués par le poids de la neige et par le vent d'hiver ont eu raison des sujets épargnés, le ruissellement et les autres formes d'érosion emportant une partie du sol (cas des hautes forêts du versant sud du massif du Casamanya, au-dessus d'Ordino). L'exemple de La Beçosa est illustré par une photographie dans le chapitre 430, page 15. Dans un espace autrefois boisé, on observe une lande piquetée de bouleaux, avec des couloirs d'avalanches. Il ne subsiste qu'une mince frange de forêt au bas du versant, insuffisante pour protéger la vallée.

### **d) Les coupes d'entretien ou d'éclaircie dans les forêts denses**

Les cas les plus fréquents dans les étages montagnard et subalpin, sur lesquels nous avons beaucoup insisté, sont ceux des forêts qui se sont densifiées en une ou

plusieurs phases successives, selon les coupes ou selon l'évolution des usages. Elles n'ont jamais eu de traitements forestiers afin d'en accompagner la croissance et la mise en production. Aujourd'hui elles ont toutes besoin de coupes d'éclaircie ou d'entretien, sinon leur productivité diminuera ou n'atteindra pas le niveau optimum. Souvent aussi elles présentent des troncs trop serrés et fluets, avec beaucoup d'arbres dominés; une éclaircie trop forte les fragiliserait. Il est possible de ramener les situations observées à trois cas de figure.

Les forêts autrefois claires qui se densifient. Elles ont des arbres âgés, coniques, souvent coudés à la base et très branchus, donc de peu d'intérêt commercial, au milieu d'un tissu dense de jeunes arbres qui se concurrencent entre eux. Il faudrait donc à la fois enlever les vieux arbres et éclaircir prudemment les seconds afin d'éviter les chablis.

Les fortes coupes des années quarante ont vu dans l'ensemble une repousse drue et vigoureuse, le climat aidant, avec une trop grande densité de troncs. Il suffirait d'effectuer de simples coupes d'éclaircie en un ou deux passages, dont les produits seraient déjà commercialisables.

Les progressions forestières que nous avons décrites présentent les mêmes caractères, mais elles sont moins compactes et moins homogènes. Elles sont à discipliner par une coupe d'éclaircie. On observe cependant une différence entre les arbres pionniers, un peu plus âgés et souvent moins bien venus car ils grandirent dans des conditions plus difficiles et plus espacés, dont certains seraient à éliminer aujourd'hui, et la deuxième génération, plus dense et plus régulière, qu'il suffirait d'aérer.

Les exemples abondent dans notre étude. Nous rappellerons tout particulièrement le cas de La Margineda<sup>25</sup> et de toutes les *obagues* d'Andorra la Vella, de Les Escaldes et d'Encamp, où la densification et la progression des pins hors de leurs aires accentuèrent la mortalité et le jaunissement des forêts en 1979. Les Solans d'Arinsal (paroisse de La Massana) présentent diverses situations, dans l'étage subalpin et subalpin supérieur<sup>26</sup>: des coupes avec des régénérations, des densifications d'anciennes forêts claires, des couloirs d'avalanches provisoirement recolonisés par la forêt, des progressions dans d'anciens versants pastoraux.

Les pinèdes de pins sylvestres et de pins à crochets de La Rabassa, à Sant Julià de Lòria, sont l'exemple type de forêts qui subirent de fortes coupes et qui connaissent

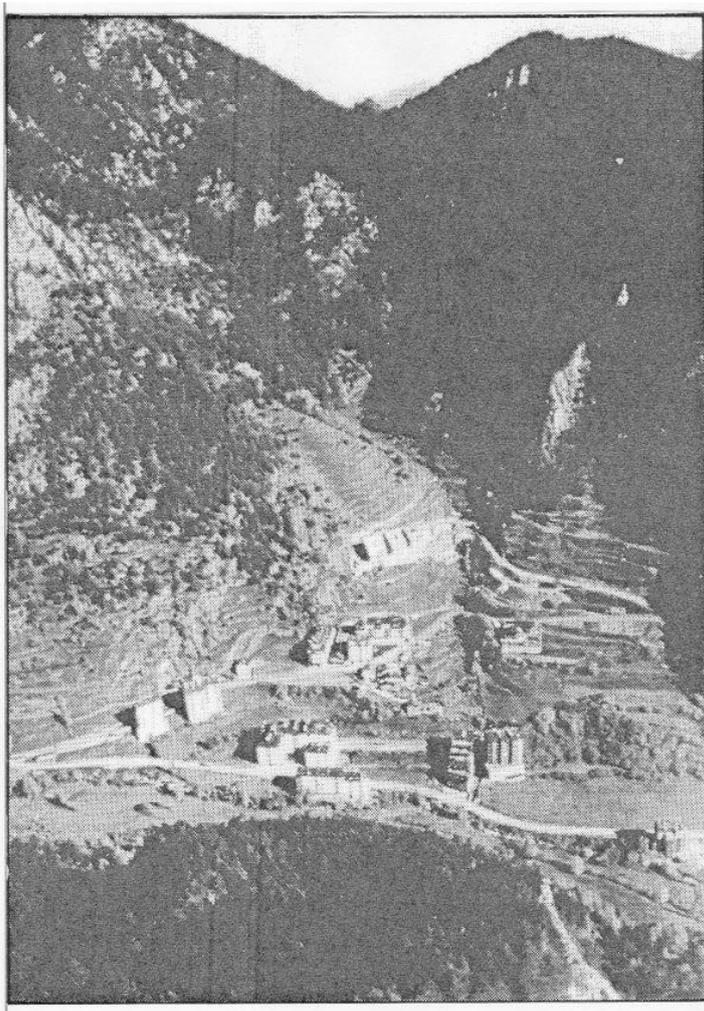
---

<sup>25</sup> - Voir le chapitre sur les alertes : Obagues de Les Escaldes et d'Andorra la Vella, et La Margineda.

<sup>26</sup> - Voir la photographie dans le document sur les avalanches: Solans d'Arinsal.

une régénération vigoureuse, à différents stades de croissance selon la date de l'enlèvement. Un arrêt des coupes d'exploitation s'impose, ainsi qu'un aménagement forestier avec des éclaircies et plusieurs passages afin d'accompagner la reconstitution de ce qui pourrait être une splendide futaie subalpine.

Sur la photographie de la page suivante, on observera les versants du Mas de Ribafeta, à Arinsal. Il paraît difficile de les imaginer soumis à la torrencialité et aux avalanches. Tout dépend du bon état de la forêt.



**LE MAS DE RIBAFETA À ARINSAL. PAROISSE DE LA MASSANA**

Vol hélico. du 26/10/1982 de J. Becat et Alain Lerouge. Photo. A. Lerouge.

Ces beaux versants forestiers connurent autrefois des coulées de neige et des avalanches, lorsque la forêt était plus claire et que les chenaux torrentiels étaient fonctionnels. La diminution des usages au pacage et leur mise en défens ont permis une reprise vigoureuse de la forêt, qui les protège aujourd'hui. Mais un traitement forestier est à prévoir, compte tenu de l'importante urbanisation qui progresse au-dessous. C'est un des cas exemplaires où la gestion permanente et les coupes raisonnables des forêts conditionnent étroitement la protection d'une zone urbanisée.

### e) Les coupes de régénération dans les forêts vieilles

En dehors des *vedats*, il y a quelques forêts mûrissantes ou vieilles où des coupes de production s'imposent, sans sévérité excessive. Dans certains cas, peu nombreux, l'aménagement devra commencer par des coupes de régénération, toujours prudentes. Ce sont en général des forêts de *quart* et quelques forêts communales d'altitude qui ont échappé aux grandes coupes d'il y a quarante ans. L'économie changeant, on n'a pas eu besoin de réaliser ce capital pour financer les équipements et elles ont mûri tranquillement. Le traitement est simple, puisqu'il devra commencer par une coupe d'exploitation, suivie des travaux et des passages habituellement prévus dans un aménagement forestier. C'est ce que prévoit le plan forestier mis au point par l'ingénieur de la Conselleria d'Agricultura sur le Solà de La Cortinada, pour des futaies de pins sylvestres mûrs et dans l'ensemble bien venus.

### f) Les zones à régénération naturelle difficile et les reboisements

Enfin, il y a les secteurs, heureusement ponctuels, où la régénération naturelle semble difficile. Nous avons évoqués certains d'entre eux, à propos des *vedats* ou des versants qu'il faudrait rapidement regarnir. Des reboisements s'y imposent. C'est ce qui a été entrepris à Canòlic sur un versant car, après des coupes et un feu, la régénération était difficile. C'est ce qui devrait être entrepris au Saquet et à La Beçosa, près del Serrat où des reboisement accélèreraient la densification du versant.

Des reboisements, accompagnés d'ouvrages de défense passive contre les avalanches devraient aussi être entrepris dans les zones d'avalanches qui menacent les voies de communications et les zones urbaines, en particulier à la Llempa, au départ de l'avalanche d'Aina (Canillo) et à Soldeu. Sous les forêts de protection des *solans* de la paroisse de Canillo, donc entre les villages et la frange de forêt de protection, des reboisements des pacages et des terrains abandonnés seraient également les bienvenus. En effet ces espaces s'embroussaillent ou se couvrent de landes, présentant un danger d'incendie, dans des zones à risque d'avalanche.

## 4.2 - Les actions ponctuelles symboliques ou démonstratives

Ce sont quelques actions entreprises par les *comuns*, et surtout par la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, à l'initiative de MM. Casimir Arajol et Pere Roquet. Dans certains cas il s'agit de remédier à certains problèmes ponctuels, comme un

reboisement ponctuel ou des débroussaillages d'itinéraires de randonnée. Dans d'autres cas il s'agit d'actions destinées à amadouer les *comuns*, à leur prouver le bien-fondé des mesures prises et à entreprendre sur une plus grande échelle, telles que des coupes d'entretien et des débroussaillages. Le gouvernement et certains *comuns* pour leur compte ont entrepris des signalisations d'itinéraires, accompagnées de conseils afin de protéger et de respecter la forêt. Dans d'autres cas, chaque fois que c'est possible, de véritables aménagements concrets sont entrepris: c'est le cas du plan partiel forestier de La Cortinada et de la création de la réserve naturelle d'Enclar.

### **Les actions ponctuelles**

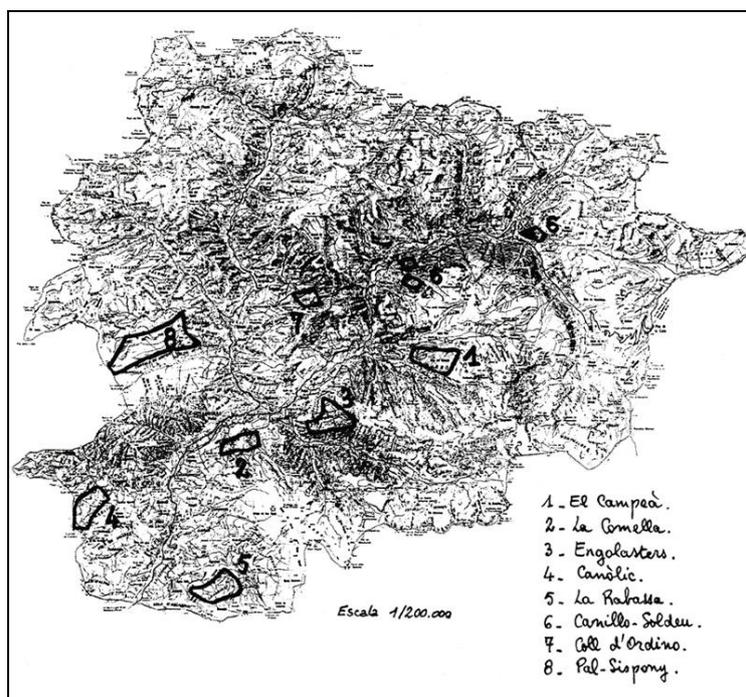
Elles visent à remédier à certains problèmes locaux, sans qu'on puisse encore parler d'aménagement forestier. Un reboisement à base d'espèces locales, pins sylvestres et pins à crochets, a été entrepris à Canòlic sur le versant qui domine la chapelle et les *bordes*, dans un secteur sans régénération car il avait été sévèrement touché par des coupes et des feux. Après 1985 la Conselleria finança des débroussaillages autour de certains points d'impact touristique et le long des chemins de randonnée. Dans le cadre d'action coordonnées avec les *comuns*, on en profita pour réouvrir et réaménager des sentiers et des chemins que la progression et la densification des forêts avait fait disparaître, par exemple à La Massana ou à Canillo. Les arbres gênants étaient abattus et, aux alentours du sentier, on procédait à des élagages, à des éclaircies et à l'enlèvement des buissons.

Ces actions marquent le début de la prise de fonctions d'un ingénieur forestier et les premiers budgets qui furent affectés à une action de gestion forestière. Parallèlement la réserve naturelle d'Enclar était définie et le plan forestier de La Cortinada préparé.

### **Les actions démonstratives**

Elles commencèrent avec les années quatre-vingt par une campagne de signalisation, sur le modèle de celles qui se faisaient en France ou en Catalogne, avec des panneaux en bois, souvent joliment gravés en creux au gouge, sur des thèmes classiques: respectez la forêt, danger d'incendie, etc. On peut les interpréter sous deux angles différents. Comme dans les États voisins, il s'agissait de sensibiliser et de convaincre les touristes comme les habitants qu'il fallait protéger et entretenir la forêt. D'autres panneaux signalaient des départs de chemins de randonnée, des refuges ou des sites de montagne. Le second objectif était certainement de convaincre les propriétaires de forêts de la nécessité d'entreprendre des travaux de gestion forestière.

Quelques années plus tard, après les campagnes de débroussaillage des chemins dont nous avons parlé, la Conselleria prépara une action démonstrative de gestion pour prouver le bien-fondé de sa démarche: de là le choix de secteurs distribués dans toutes les paroisses. Cela donnait la preuve de la bonne volonté du gouvernement et de son intérêt pour la préservation du patrimoine forestier de l'Andorre. Pour aboutir à cette première action concrète, il fallut exercer des pressions sur les *quarts* et sur les *comuns* afin qu'ils autorisent des travaux sylvicoles, pourtant réalisés aux frais du gouvernement. Cela dura deux ans, de 1988 à 1990, mais cela aboutit à la mise aux enchères de travaux répartis sur l'ensemble de l'Andorre, un secteur dans chaque paroisse, deux à Sant Julià de Lòria, trois sur Canillo.



Carte de localisation des *subhastes* de travaux sylvicoles 1990

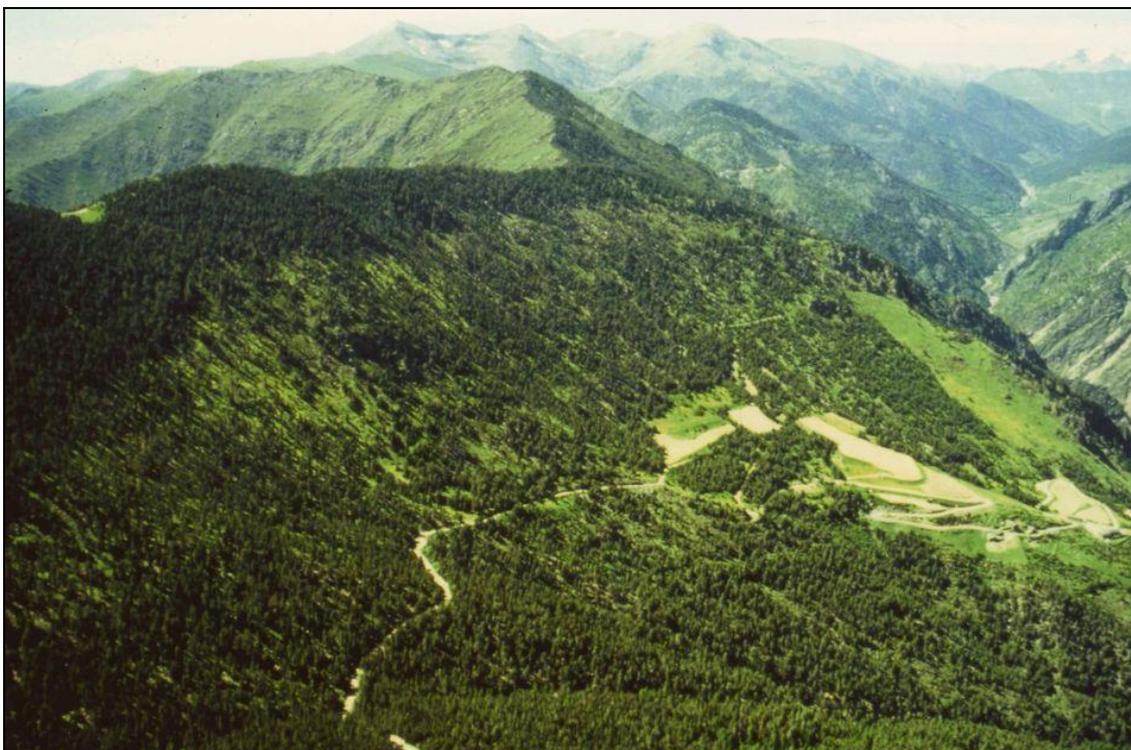
Ce sont des secteurs assez étendus et toujours très boisés, ou bien des forêts de protection. Mais en même temps les forêts traitées sont déjà conséquentes, si bien qu'on peut y voir une première étape d'un plan forestier global, basé sur des coupes d'entretien, des éclaircies et des débroussaillages. Cela va donc au-delà du simple témoignage, c'est une véritable démonstration de travaux forestiers (documents annexes: Les *subhastes* de travaux de sylviculture). Il s'agit des forêts suivantes:

- Le Bosc del Campeà (Encamp): forêt dense de pins à crochets à *l'obac* dels Cortals. C'est une forêt de production sur les deux-tiers de sa superficie, et une forêt de protection dans sa partie supérieure.

- Le Bosc de la Comella et le Bosc de sobre la carretera de l'Obac (Andorra la Vella): forêt de densité variable, de pins sylvestres puis de pins à crochets, avec des feuillus et des sapins. Elle avait été affectée par la mortalité de 1979. On peut lui attribuer deux fonctions: forêt de production et forêt paysagère puisqu'elle est visible depuis la principale agglomération andorrane.
- Le Bosc d'Engolasters (Escaldes-Engordany): forêt dense de pins mêlée de sapins, avec des secteurs de sapinières presque pures, à *l'obac* du replat d'Engolasters. Elle deviendra une belle forêt de production, près d'une zone urbaine et touristique.
- Le Bosc del Solà de Canòlic et le Bosc de Canòlic (Sant Julià de Lòria): forêt de pins sylvestres et de pins à crochets, mêlée de sapins. Elle a connu des coupes sévères; un secteur avait fait l'objet de reboisements. L'objectif de production l'emporte.
- Le Bosc de la Rabassa (Sant Julià de Lòria). C'est une des grandes forêts d'Andorre, qui a subi jusqu'en 1980 des coupes sévères. Une forte régénération demande à être disciplinée. Elle est composée de pins sylvestres et surtout pins à crochets. L'objectif devrait être la production, mais elle est traversée par une route touristique et il existe des réalisations et des projets d'équipements qui l'emportent par pièces (tir, terrain d'aviation,...)
- Le Bosc del Fornet, le Bosc de les Fonts et le Bosc del So-là de Soldeu (Canillo). Ces trois secteurs sont sur Canillo: le premier al Forn, où un incendie avait affecté la forêt; le second est une forêt de pins à crochets à *l'obac* de Canillo; le troisième est le bois de défens qui protège Soldeu des avalanches. Une action semblable serait à réaliser d'urgence sur tout les *solans* de la paroisse.
- L'Avetar del Coll d'Ordino (Ordino). Cette forêt mixte de pins à crochets et de sapins, dense, possède une bonne régénération de jeunes sapins. C'est l'exemple parfait d'une forêt de production qu'il faut entretenir.
- Le Bosc de Pal et le Solà de Sispony (La Massana): forêts de pins sylvestres puis de pins à crochets, avec beaucoup de sapins à *l'obac*. Elles demandent un entretien, surtout au *solà* et, à *l'obac*, les routes et les pistes de Pal ont sévèrement ouvert le Bosc de Pal. À moyen terme la difficulté sera de concilier l'objectif de production avec le fractionnement de la masse forestière et avec la fréquentation touristique.

### **Les premiers aménagements**

Lorsque ce fut possible, la Conselleria s'engagea dans les premiers aménagements concrets.

**LE BOSC DE CANÒLIC. PAROISSE DE SANT JULIÀ DE LÒRIA.**

Vol hélico. du 05/07/1988 de J. Becat et Alain Lerouge. Photographie A. Lerouge.

Le Bosc du Solà de Candòlic a subi une forte coupe, ne laissant au sommet du versant qu'une mince frange forestière pour bloquer les départs d'avalanches qui se seraient inévitablement produits. Malgré l'altitude moyenne (1.600-1.900 mètres), les sols et l'exposition favorables, la reprise récente fut assez laborieuse. À la suite d'un incendie un secteur ne put se régénérer. Ce versant a fait l'objet de deux actions récentes: d'abord un reboisement dans les espaces dénudés, à base de pins sylvestres dans la partie basse et de pins à crochets en haut du versant; puis, en 1990, des travaux sylvicoles de débroussaillage, d'élagage et d'éclaircie dans les boisements naturels. Au premier plan, de part et d'autre de la piste, le Bosc de l'Orri et le Bosc de la Solana del Lloser sont plus épais, avec une densification récente qui demande des coupes d'éclaircie et d'entretien.

## PERCANELA ET LE SOLÀ D'ARINSAL. PAROISSE DE LA MASSANA.



Vol hélico. du 20/07/1990 de J. Becat et Alain Lerouge. Photographie A. Lerouge.

Sur cette vue d'ensemble des *solans* d'Arinsal les forêts présentent des situations diverses et portent la marque de leur exploitation passée, des pratiques pastorales, des avalanches et du manque d'entretien actuel. Compte tenu des installations et parkings de la station d'Arinsal et de l'urbanisation de ce secteur de vallée très menacé par les avalanches, il serait indispensable, afin de limiter le risque, de bien gérer ce capital forestier et d'entreprendre quelques travaux de défense paravalanche. À droite, après des coupes localisées, la forêt a recolonisé les pentes, dont les ravins étaient autant de couloirs d'avalanches. Des coupes d'entretien y sont nécessaires, avec des enlèvements prudents. La partie centrale a des noyaux de forêts drues, souvent formés d'arbres d'âge moyen, trop serrés et au tronc frêle faute de coupes d'éclaircie à temps. Des couloirs d'avalanches ont ouvert -et ouvriront encore- la forêt jusqu'à la vallée. Des reboisements et des ouvrages paravalanches seraient à prévoir dans le zone des *bordes* et au-delà. À gauche, le Solà de l'Avellaner avait subi une coupe sévère dont il se remet difficilement. Des travaux sylvicoles devraient y accompagner la régénération naturelle.

Le plan partiel forestier de La Cortinada fut projeté avec l'accord du *quart* de La Cortinada. Il affecte toutes les forêts de ce *quart*, au *solà* comme à *l'obac*. Il prévoit des coupes d'exploitation pour des bois de pins sylvestres très mûrs, des coupes d'éclaircie et d'entretien ailleurs, avec une rotation des travaux et des coupes. Bref c'est un plan forestier complet, couvrant un ensemble cohérent. Il concerne des forêts de production et de protection. Nous avons évoqué cette zone dans l'étude des avalanches: pour limiter la torrencialité et le risque d'avalanche, tout *l'obac* avait été mis en défens au siècle dernier. À la suite de cette mesure drastique et grâce à l'abandon progressif des *boïgues*, des champs d'altitude et de l'usage des *rebaixants*, tous les versants se sont spontanément reboisés ou densifiés, jusqu'à présenter une situation préoccupante faute d'entretien. Dans l'ensemble des troncs sont trop serrés et fluets, les arbres sont gênés dans leur développement, et quelques secteurs ont des arbres trop âgés. Les extractions doivent se faire avec précaution, sans ouverture de voies ni de pistes, le débardage se faisant par des câbles.

Par décision du Consell General la réserve naturelle d'Enclar a été créée sur les paroisses de Sant Julià de Lòria et d'Andorra la Vella, avec leur accord. Elle couvre l'ensemble du massif d'Enclar, du Riu d'Os à La Massana. Vers le sud, elle arrive jusqu'au pied des versants, c'est-à-dire en limite de l'agglomération d'Andorra la Vella-Santa Coloma. L'objectif qui lui est assigné est la protection de la faune et de la flore. Cela implique l'interdiction de créer des pistes et des routes dans une zone qui n'en comporte pas pour l'instant et, surtout, la mise en défens de tout le massif et l'élaboration d'un plan d'aménagement forestier afin de gérer et de préserver le capital végétal.

### **4.3 - Le point de la situation et les problèmes de compétences à résoudre**

Quelle est la situation juridique et réglementaire et quelles sont les perspectives de gestion globale des forêts d'Andorre? Rappelons d'abord qu'il y a une réglementation en place, qui est théoriquement appliquée, mais que personne ne respecte depuis sa publication par les Viguiers en 1942<sup>27</sup>. Il est clair qu'une réglementation forestière n'a de

---

<sup>27</sup> - On se reportera au document annexe sur la gestion des forêts: copie du règlement forestier publié par les Ve-guers en 1942, et extraits des rapports Delmas (1942), Marty-Moura (1969) et Francès (1974), des plaidoyers et des propositions pour une gestion à la française des forêts andorranes.

chance d'être appliquée et respectée que si elle est pactée entre andorrans, c'est-à-dire entre les paroisses et le gouvernement central. Elle devra être assortie d'une répartition acceptée des financements et des compétences sur les forêts, sans remise en cause du droit de propriété et des revenus des coupes.

Cette question des compétences et l'attitude sourcilleuse des *comuns* vis à vis de la *Conselleria d'Agricultura* ont créé des situations tendues et des blocages permanents. En réalité ce contentieux ne concerne pas que la gestion des forêts puisque, depuis la réforme institutionnelle de 1981, il oppose *comuns* et gouvernement dans tous les domaines de l'économie, des infrastructures et de l'aménagement (routes, parkings, équipements scolaire ou sportifs, endiguement des cours d'eau, *campes de neu*, financements, etc.). Cette réforme, qui ne touchait pas aux pouvoirs et aux compétences des Coprinces et qui, en principe, ne concernait pas les paroisses, ne pouvait qu'opposer les institutions proprement andorranes entre elles, puisqu'elle créait un nouvel organisme, le gouvernement, sans lui attribuer les compétences habituelles ni définir son champ d'action et ses moyens. La gestion des forêts est un des thèmes qui révèle l'imbroglie et l'irrationalité de la répartition des compétences en Andorre jusqu'en 1992.

Il est évident qu'une législation sera mise en place à propos des forêts. Mais elle est indissociable de la clarification des compétences et des devoirs entre les *comuns* et l'administration centrale. On peut imaginer deux cas de figure.

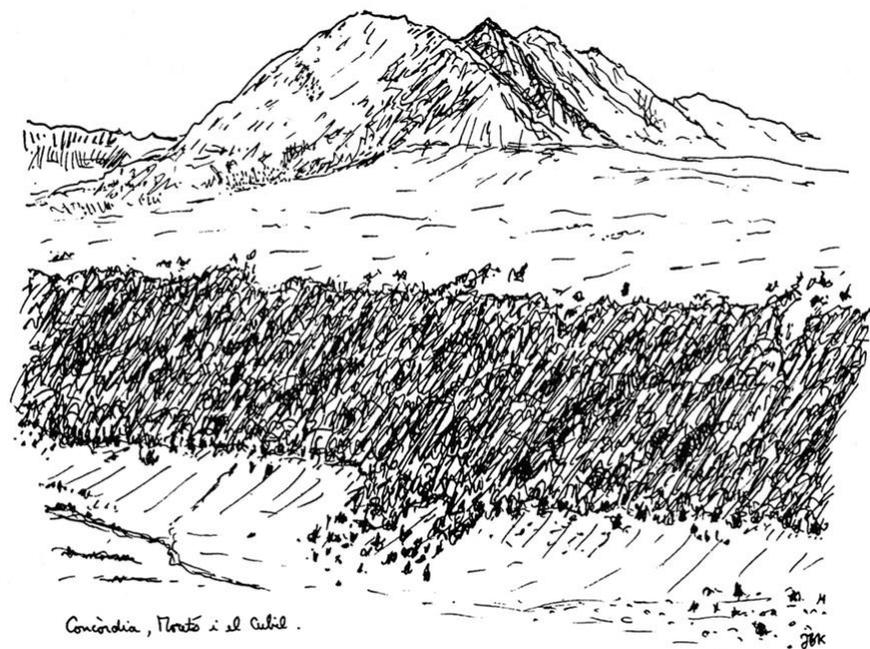
Dans le premier, c'est le gouvernement qui prend en charge la gestion des forêts, à travers une législation votée par le Consell General et un service forestier central, dont la compétence s'étend sur tout le territoire et s'impose aux propriétaires et aux usagers. Même si cela ne doit pas remettre en cause la propriété et si les décisions d'aménagement sont discutées avec les *quarts* et les *comuns*, c'est au service forestier gouvernemental qu'il appartient de décider de l'aménagement, des travaux et de leur continuité dans le temps, sur le long terme. Il possède aussi les moyens financiers et humains. Cela pourrait s'apparenter à la situation des forêts communales ou sectionnales soumises au régime forestier en France, dont la gestion est assurée par l'O.N.F. C'est semble-t-il la stratégie suivie en Andorre, jusqu'à présent sans résultats, car elle se heurte toujours à la réticence des paroisses.

Le second scénario verrait les paroisses chargées de la gestion de leurs forêts, avec un corps de forestiers répartis dans chacune d'elles, semblables aux gardes (*banders*) ou aux polices locales actuelles. Elles obtiendraient les financements nécessaires pour couvrir le coût du fonctionnement (personnel et matériel) et des travaux forestiers, à partir d'une dotation de l'État. C'est ce qui se préfigure pour les

infrastructures et pour les aménagements internes aux paroisses, avec une dotation globale de 30 % du budget national qui leur serait affectée. Le rôle du Consell General et de la *Conselleria d'Agricultura* serait alors la définition des lois, des règlements et des cahiers des charges, ainsi que la formation des personnels, la coordination et le suivi des plans forestiers et des travaux. Compte tenu des habitudes et des traditions, c'est ce qui a le plus de probabilité de se produire. C'est en même temps la plus mauvaise des solutions car, paraphrasant Voltaire, elle ne peut fonctionner correctement que si tout va pour le mieux dans le meilleur des mondes. Dans l'hypothèse contraire, que se passera-t-il en cas de mésentente entre paroisses ou avec le gouvernement? Quelle continuité peut-on espérer si un *comú* décide d'affecter les sommes nécessaires aux forêts à un autre investissement?

Quelle que soit la structure choisie, dans les deux cas la solution la plus efficace passe par l'abandon des pouvoirs réglementaires et de la tutelle que possèdent les Viguiers et les services des Coprinces car, outre la tentation de l'interventionnisme autoritaire ou d'un paternalisme tout aussi inefficace, comme ce fut le cas dans le passé, ils ne sont pas partie prenante. Les propriétaires sont les *quarts* ou les *comuns*, et les institutions habituellement chargées de la législation et de la gestion sont le Parlement et le Gouvernement. Après les premières mesures de gestion forestière que nous venons de décrire et compte tenu de la sensibilisation qui s'est progressivement faite autour de ce thème, il est probable que la mise en place des mesures réglementaires et d'un organisme forestier verront rapidement le jour dès que la constitution andorrane sera négociée avec les Coprinces et approuvée par les andorrans.





# L'ANDORRE, MUTATIONS D'UNE ÉCONOMIE MONTAGNARDE

---

## LIVRE 5

### LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

#### 5 - Documents annexes

5.1 - La gestion des forêts. Étude et règlement forestiers. 1941-1974

5.2 - *Repoblació i ordenació de la massa forestal*. La définition des objectifs de l'étude. 1983

5.3 - La cartographie de base des forêts. Les solutions cartographiques

5.4 - La cartographie de base des forêts. Couverture: *Andorra, espèces dominants*

5.5 - La cartographie de base des forêts. Les notes de terrain

5.6 - *Repoblació i ordenació de la massa forestal*. Le fichier manuel des forêts

5.7 - Les travaux de sylviculture: les *subhastes* de 1990



## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

### 5.1 - La gestion des forêts. Étude et règlement forestiers. 1941-1974

---

#### Documents:

#### 1 - Règlement publié par les *Veguers*. 1942

#### 2 - Extraits du rapport Francès. 1974

*Les forêts d'Andorre*, par M. Francès, Office National des Forêts, Perpignan, 1974, 27p., 1 carte, 3 annexes.

Quelles suites a-t-on données au rapport Delmas?

#### 3 - Extraits du rapport Marty-Moura. 1969

Rapport sur l'Andorre, par Pierre Marty et Georges Moura; Ministère de l'Economie et des Finances, Paris, 1969, 285 p., 11 annexes.

Un plaidoyer pour une gestion à la française des forêts andorranes.



Document annexe 5.1 : LA GESTION DES FORETS. ÉTUDE ET REGLEMENT FORESTIERS. 1941-1974

**1- Règlement publié par les Veguers, 1942**

REGLEMENT CONCERNANT LA COUPE DES BOIS EN ANDORRE

Pour faire suite au décret des Très Illustres Viguiers en date du 27 Mars 1941 concernant l'exploitation des forêts Andorranes et à l'étude faite sur place au mois d'Octobre dernier par des techniciens la réglementation suivante a été établie dans le but de sauvegarder les richesses naturelles représentées par les forêts et d'éviter un déboisement systématique préjudiciable aux intérêts des propriétés cultivables en raison des inondations qu'il peut provoquer.

ART. 1er - Dimensions au-dessous desquelles il est interdit de couper des arbres :

|                  |                      |      |
|------------------|----------------------|------|
| Pin à crochets : | Arbres non écorcés : | 0,90 |
| - d° - :         | Arbres écorcés :     | 0,84 |
| Sapins :         | Arbres non écorcés : | 1m26 |
| - d° - :         | Arbres écorcés :     | 1m14 |

Ces dimensions sont les mesures en mètre des circonférences mesurées à un mètre du sol pour les arbres sur pied et à un mètre de la coupe pour les arbres abattus.

Il n'y a pas de dimension minimum pour les feuillus et les bouleaux en particulier.

ART. 2° - Une exception est faite à la règle générale de l'Art. 1er pour les cas où pour l'usage des habitants ou pour des utilisations spéciales telles que claies de parcs à moutons, bois ronds entrant dans la construction d'une toiture, d'un pont, etc... il est nécessaire d'employer des bois de faible dimension.

Mais alors l'abattage de ces bois sera préalablement autorisé par les Très Illustres Viguiers et les bois seront marqués en forêt par une personne qui sera désignée par les Très Illustres Viguiers aux frais du demandeur.

Dans aucun cas, ces bois de faibles dimensions ne pourront servir au chauffage des habitants ou être mis dans le commerce.

ART. 3° - Tous les arbres à exploiter seront coupés au ras du sol.

ART. 4° - Le nombre d'arbres pouvant être exploités dans chaque forêt est contenu dans un règlement d'exploitation sommaire des paroisses détenu par les Très Illustres Viguiers. Les chablis seront précomptés sur ce nombre d'arbres si leurs dimensions sont supérieures aux dimensions minima.

ART. 5° - Toute vente de coupes de bois quelle que soit son importance devra être autorisée par les Très Illustres Viguiers auxquels une demande écrite sera faite par les intéressés.

Une personne désignée par les Très Illustres Viguiers marquera les arbres à exploiter et vérifiera l'exploitation. Les frais seront supportés par le vendeur ou l'exploitant.

ART. 6° - SANCTIONS - Tout contrevenant à ces dispositions sera puni d'une amende minima de Mille pesetas fixée dans chaque cas par le Très Illustre Viguiers.

Le Consul (Maire) de chaque paroisse est rendu responsable de l'exécution du présent règlement.

Il devra signaler par écrit aux Très Illustres Viguiers les infractions commises dans sa paroisse et désigner le contrevenant. Faute par lui de signaler les infractions, une amende minima de CINQ CENTS Pesetas, lui sera imposée. En cas de récidive l'amende sera triplée.

ART. 7° - Le présent règlement est applicable dès sa publication.

ANDORRE LA VIEILLE, le 28 Janvier 1942

Le Viguiers Français :

Le Viguiers Episcopal :

Signé : LASMARTPES

Signé : SANSA NEQUI

Document annexe 5.1 : LA GESTION DES FORETS. ÉTUDE ET REGLEMENT FORESTIERS. 1941-1974

2- Extraits du rapport Francès (page 2)

1/ - Suites données aux propositions de Monsieur DELMAS (1941)

1-1 - Ces propositions contenaient essentiellement un projet de règlement d'exploitation comportant :

- fixation de dimensions minima pour le Pin à crochets, le Pin Sylvestre et le Sapin (respectivement 25 cm, 30 cm et 40 cm de diamètre à 1 m du sol sur écorce, soit 0,78 - 0,94 et 1,26 de circonférence).

- des prescriptions techniques d'exploitation (coupe rez terre - chablis, etc...)

- l'indication, par paroisse et canton, des possibilités annuelles en nombre d'arbres.

- la faculté d'asseoir des coupes exceptionnelles représentant dix possibilités annuelles.

1-2 - Un décret a été pris le 28 Janvier 1942 par les Viguiers Français et Episcopal (annexe 1).

Il reprenait en gros les dispositions d'ordre technique prévues par DELMAS en 1941, en y ajoutant deux mesures d'ordre "législatif" :

- Article 5 : "Toute vente de coupes de bois quelle que soit son importance devra être autorisée par les Très Illustres Viguiers auxquels une demande écrite sera faite par les intéressés. Une personne désignée par les Très Illustres Viguiers marquera les arbres à exploiter et vérifiera l'exploitation. Les frais seront supportés par le vendeur ou l'exploitant".

- Article 6 : "Cet article fixe l'amende pour les contrevenants, à charge par le Consul de chaque paroisse de signaler par écrit aux Très Illustres Viguiers les infractions commises dans sa paroisse et désigner le contrevenant" sous peine d'amende à son encontre.

1-3 - Quelle suite pratique a été donnée à ces dispositions ?

Il semble que les modalités en usage actuellement soient les suivantes :

1-3-1 - Dimensions minima (Article 1 du décret)

Les dimensions minima prévues par DELMAS ont été mises en vigueur très vraisemblablement depuis la publication du décret de 1942.

A été ainsi appliquée une sylviculture par "coupes de dimension" très sommaire mais qui a eu le mérite de sauvegarder le principal : la pérennité de la forêt.

Document annexe 5.1 : LA GESTION DES FORETS. ÉTUDE ET REGLEMENT FORESTIERS. 1941-1974

2- Extraits du rapport Francès (page 3)

Le tempérament d'essences de lumière du Pin à crochets et du Pin Sylvestre leur a permis de résister particulièrement bien à ce traitement brutal et les régénérations sur coupes quasi rases semblent avoir été partout abondantes.

En contre partie, on peut craindre une insuffisance des opérations d'amélioration (éclaircies, nettoiemnts) ainsi qu'une sélection à rebours, cependant que les paroisses sont privées d'un revenu régulier par des réalisations de capital successives.

1-3-2 - Possibilités annuelles par pieds d'arbres (Article 4 du décret)

En 1974, il apparaît que la Viguerie française est en possession des premiers règlements établis en Novembre 1941 par DELMAS pour les paroisses d'ORDINO, LA MASSANE et ST-JULIA. Les règlements établis en 1942 pour les autres paroisses ne semblent pas avoir été conservés, de même qu'il n'est nulle part fait mention du texte publié en 1945 et qui reprend pourtant la totalité de ces règlements.

Quoi qu'il en soit, les possibilités fixées par DELMAS semblent avoir été perdues de vue depuis longtemps, les coupes étant considérées comme un moyen de satisfaire les besoins financiers des paroisses et non comme un moyen de recruter de façon régulière la production des forêts.

Dans ces conditions les assiettes de coupes sont décidées au coup par coup sans comptabilisation ni bilans successifs, avec le seul souci de respecter la dimension minimum autorisée et de ne pas compromettre l'avenir de la forêt ou le maintien des sols.

1-3-3 - Autorisations de vente de coupes (Article 5 alinéa 1)

Des demandes écrites sont présentées aux Viguiers pour chaque coupe et depuis la promulgation du décret de 1942. Elles proposent le nombre d'arbres à abattre et les cantons où la coupe peut s'effectuer tout en s'en remettant au jugement du technicien de la Maison des Vallées pour l'assiette définitive.

Les autorisations des Très Illustres Viguiers, prises sur rapport de ce fonctionnaire, prennent la forme d'un décret précisant :

- le nombre d'arbres à abattre ainsi que les caractéristiques de la marque ("assenyalament"),
- le mode d'exploitation (vente sur pied, régie communale),
- le pourcentage à prélever sur le produit de la coupe pour l'amélioration et le nettoyage de la forêt ou son reboisement,
- les mesures d'interdiction du pâturage sur l'emprise de la coupe.

L'autorisation n'est théoriquement valable qu'à ces conditions et la responsabilité du Consul est en principe engagée.

Document annexe 5.1 : LA GESTION DES FORETS. ÉTUDE ET REGLEMENT FORESTIERS. 1941-1974

**2- Extraits du rapport Francès (page 4)**

1-3-4 - Marque des arbres (Article 5 alinéa 2)

Avant 1971, quelques marquages ont été effectués par le service forestier espagnol de la Province de Lerida, de même que par le service forestier français du département des Pyrénées-Orientales (coupes sur le territoire de "Concords" en 1959 et 1964-1966).

Depuis 1971, un fonctionnaire de la Maison des Vallées est désigné pour aller marquer les arbres au marteau forestier (arbres "assenyalats") après reconnaissance des lieux.

1-3-5 - Vérification de l'exploitation (Article 5 alinéa 2)

Elle incombe en principe à ce même fonctionnaire.

Dans la plupart des cas, une vérification semble être en outre effectuée sur camion en forêt par un employé de la paroisse ("bander").

Dans certaines paroisses (ST-JULIA) un véritable "permis de colportage" des bois est établi par le Consul et peut être exigé à tout moment du transport.

1-3-6 - Sanctions contre le contrevenant et le Consul (Article 6)

Il ne semble pas que les prescriptions de l'Article 6 de l'Arrêté aient eu beaucoup de suites, les conseils de paroisse et les consuls étant le plus souvent freinés dans leur action de constat ou de poursuite par des liens d'intérêt, de parenté, ou de voisinage vis-à-vis des contrevenants, eux-mêmes membres de la paroisse.

Il semble donc que ces derniers, bien qu'entourés de la réprobation de leurs pairs, n'aient pas été souvent sanctionnés de la façon formellement prévue par l'Arrêté de 1942, à plus forte raison n'a-t-il jamais été question de rechercher la responsabilité du Consul.

## 3- Extraits du rapport Marty-Moura (page 121)

CHAPITRE III

## FORET ET EXPLOITATION FORESTIERE

Nous nous basons essentiellement sur le rapport MESSINES du SOURBIER, sans oublier que le rapport VIELLAS avait jeté un véritable cri d'alarme dès 1962 et que, depuis lors, la situation n'a fait qu'empirer.

1.- Superficie des forêts - Taux de boisement - Peuplement forestier

1-1.- La seule enquête générale sur les forêts de l'Andorre a été effectuée par DELMAS en 1941 et 1942 :

- superficie du territoire andorran ..... 45 200 ha
- superficie au dessous de 2 300 m  
(zone forestière) ..... 29 725 ha
- superficie des forêts ..... 10 739 ha

1-2.- Le taux de boisement est donc le suivant :

- par rapport à la superficie totale  $\frac{10\ 739}{45\ 200} \approx 24 \%$
- par rapport à la zone forestière :  $\frac{10\ 739}{29\ 725} \approx 35 \%$

La couverture forestière est donc importante. Cependant, au début du 18ème, la forêt couvrait le tiers du territoire, soit 15 000 ha environ.

Cette dégradation du patrimoine national, provoquée par l'exploitation des forges catalanes du 17ème au 19ème siècle, se poursuit actuellement pour d'autres motifs.

1-3.- Le peuplement forestier est constitué essentiellement par le pin sylvestre et le pin à crochets, accessoirement par le sapin, le chêne-vert, le bouleau et le peuplier. Le hêtre est inexistant.

Document annexe 5.1 : LA GESTION DES FORETS. ÉTUDE ET REGLEMENT  
FORESTIERS. 1941-1974

**3- Extraits du rapport Marty-Moura (page 122)**

2.-Régime juridique des forêts - Abus de l'exploitation forestière

2-1.- La forêt appartient, en quasi-totalité, aux collectivités publiques secondaires. Elle est répartie entre les Paroisses et les Quarts.

2-2.- Les habitants des Paroisses et des Quarts peuvent prélever tout le bois nécessaire à leur consommation (chauffage, construction, etc.) sans pouvoir, en principe, le revendre.

2-3.- Ce droit d'exploitation, accordé traditionnellement aux habitants, peut donner lieu à quelques abus. Cependant les abus les plus manifestes, aboutissant à un véritable pillage de la forêt andorrane, résultent des exploitations commerciales.

2-4.- Il existe une réglementation forestière (décret du 28 janvier 1942). Toutefois le produit des coupes de bois constitue encore l'essentiel des ressources des Paroisses à dominante rurale et un complément de recettes non négligeable pour les collectivités en milieu urbanisé.

La tentation est forte pour les Paroisses et les Quarts de procéder à des abattages pour financer des travaux d'intérêt général. En fait, elles continuent à avoir recours à ce procédé.

Cette constatation ne signifie nullement que nous sous-estimons les difficultés de gestion des Consuls Majors et des Présidents. De même que le Conseil Général des Vallées, les administrateurs locaux ne disposent que d'une fiscalité totalement inadaptée à la mutation économique brutale de l'Andorre.

En outre, le marquage des arbres n'est pas respecté par l'adjudicataire des coupes. En fait, pour la commodité de l'exploitation et par esprit de lucre, tous les arbres se trouvant sur une coupe sont abattus.

Enfin, la libre pâture du bétail compromet les possibilités de régénération.

### 3- Extraits du rapport Marty-Moura (page 123)

#### 3.- Conséquences de la dégradation forestière

Le déboisement abusif entraîne l'érosion du sol et des risques d'avalanche. A la longue, il peut modifier le régime des eaux et même le climat.

Le spectacle offert par la roche mise à nu, la pierraille les coulées d'avalanches, les broussailles ayant remplacé la forêt peut décourager le tourisme.

#### 4.- Conditions de la sauvegarde du patrimoine forestier

4-1.- L'exécution d'un programme forestier en Andorre sera d'autant mieux respectée que l'on parviendra à diversifier les ressources des Paroisses et des Quarts, c'est-à-dire à accroître le nombre et le produit des impôts qui alimentent leurs budgets.

4-2.- Le programme forestier proposé par l'expert français, que nous nous croyons obligés de reproduire ici tant ce problème est important, est le suivant :

- dans un premier stade, application effective du règlement de 1942 par la création d'un Service Forestier chargé notamment de la surveillance des coupes

Ce Service serait placé sous l'autorité d'un technicien andorran (chef de service). Il comporterait 6 gardes "polyvalents" (forêt-chasse-pêche) en remplacement des 3 gardes (chasse-pêche) actuels.

- dans un stade ultérieur, le service forestier serait complété par 2 chefs de district qui encadreraient les gardes

Il serait procédé à l'élaboration d'un nouveau règlement forestier : classement des bois en séries de protection et en séries de production ; interdiction temporaire des parcours de troupeaux en forêt etc.)

**3- Extraits du rapport Marty-Moura (page 124)**

- le programme prévoit également le repouplement forestier et la création d'un réseau de 90 km de routes sylvo-pastorales et d'intérêt touristique.

**5.- Coopération technique et Formation professionnelle**

L'expert français suggère :

- que l'organisation du Service forestier et l'élaboration d'un nouveau règlement soient confiées, à la demande des autorités andorranes, à un ingénieur du Génie rural et des Eaux et Forêts à PERPIGNAN,

- que cet ingénieur complète la mission de courte durée qui lui serait ainsi confiée par des visites périodiques dans la Principauté,

- que la formation professionnelle du chef de service andorran soit assurée par sa participation à la mission de l'ingénieur français, par son passage dans une école forestière française et par un stage prolongé d'application dans le service forestier des Pyrénées Orientales.

Ces propositions formulées dans le domaine forestier rejoignent très exactement celles que nous sommes conduits à présenter, sur le plan général, pour le recrutement et la formation professionnelle des techniciens qualifiés qui font encore à peu près complètement défaut à l'Andorre.

Nous les approuvons totalement et nous souhaitons, si elles ne l'ont déjà fait, que les Autorités andorranes adressent très rapidement au co-prince une demande d'assistance technique.

## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

### 5.2 - Repoblació i ordenació de la massa forestal. La définition des objectifs de l'étude. 1983

#### Extraits du projet d'étude et de cartographie des forêts d'Andorre. Joan Becat 1.

##### LA DEFINICIÓ DELS OBJECTIUS.

1 - La situació actual del bosc andorrà: S'ha estudiat dins un llibre publicat per l'Institut. Es poden afegir algunes observacions generals.

- El bosc cobreix una gran superfície a Andorra, encara que la situació sigui molt variable d'un sector a l'altre, i que les densitats siguin molt sovint febles. El bosc és un element fonamental del paisatge andorrà i una font de revinguts: és doncs un doble capital per a l'economia andorrana.

- El bosc té una bona vitalitat, i és molt sovint jove, per causes de progressió natural o de tales anteriors.

- S'ha de notar el seu bon estat sanitari general; situació potser lligada a la nota precedent: no té encara els problemes de la maduresa. Es nota malgrat tot unes taques d'armiliària mellea i una sensibilitat excessiva a certs atacs (secada del 78-79 i atac de parasites als mateixos anys).

- Una forta progressió dels arbres joves, lligada a l'evolució econòmica general i a l'abandó de les activitats pastorals a molts llocs. Poques tales d'aclarida per a afavorir el desenvolupament harmoniós del bosc i evitar les mortalitats com la del 79. S'ha de notar també la forta progressió de les landes.

- No cal negligir el risc d'incendi, que va creixent sigui per la presència de molta gent en el bosc a llocs on el perill és latent (vores de carreteres embardissades, prats vorejats de landes i de bosc jove, herbassa dels prats abandonats o de les pastures sotapasturades); sigui per la disminució de la pressió pastoral i de les seves conseqüències (progressió de les landes, pastures incompletament netejades, focs pastorals mal controlats, etc...)

- A l'alta muntanya i a certs llocs de la muntanya mitjana, unes repoblacions serien desitjables.

2 - El paper del bosc andorrà :

- Ha jugat i juga sempre un paper de producció. Però sigui per la importància de les tales anteriors (cal més o menys 70 a 120 anys, segons les situacions, per fer un bon pi), o perquè no s'han fet suficientment tales d'aclarida o tractaments del bosc, no és cert que es puguin tirar endavant tantes fonts com abans. És una paradoxa aparent si es nota que és un bosc de molta vitalitat. S'ha de disciplinar la progressió recent del bosc.

- Segon element econòmic: el bosc és l'element major del paisatge andorrà, i com a tal un suport de les activitats turístiques. S'utilitza sovint només visualment, i s'ha de tenir en compte això dins els reglaments de tales. S'utilitza localment per a la passejada o l'esbarjo; dins els casos on el bosc suporta una forta pressió humana, un tractament particular s'ha de preveure.

Document annexe 5.2 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*.  
LA DEFINITION DES OBJECTIFS DE L'ETUDE. 1983

**Extraits du projet d'étude et de cartographie des forêts d'Andorre. Joan Becat**  
**2.**

- Tercer element econòmic: el sistema pastoral andorrà comporta sempre una o dos peixenes amb boscos. El bosc assegura la protecció del bestiar (intemperies) a finals d'estiu o a la tardor, i manté frescor i herba durant l'estiu: és el bosc clar o mitjà de les zones pastorals.

- Quart element econòmic i de protecció: retenció de l'aigua, bloqueig de l'erosió i en alguns sectors de les allaus. Es a dir que la seva presència bloqueja les forces naturals que perjudicarien les activitats humanes i les infraestructures i que provocarien gastos (danys directos i obres de protecció si el bosc no hi fos). S'ha vist llocs on tals fortes seguides de focs o d'anys de neu han provocat la represa o la creació de zones d'allaus: aquesta situació local priva de treure revinguts dels boscos de dessota per no agreujar la situació (doncs priva de realitzar un capital en altres situacions explotables); inclòs pot limitar l'urbanització tan com la protecció d'amunt no és suficient. Es veu molt bé a través d'aquest exemple el paper del bosc i la necessitat d'una ordenació que permeti de treure el màxim de profits del bosc andorrà.

- Això ens fa subratllar el paper clàssic de protecció dels terrenys de tot bosc d'alta muntanya. Es molt evident a Andorra, i una gestió adequada pot permetre de millorar aquesta protecció.

- En fi, i no perquè és el menys important, el bosc té un paper ecològic. Es un element major de molts biòtops andorrans, i es sap el valor que tenen, per llur qualitat i varietat florística, faunística o més senzillament per l'equilibri del medi ambient. Això no priva de fer jugar al bosc un objectiu de producció - un bosc molt vell no és desitjable - però demana al menys una ordenació i una gestió adaptades.

### 3 - Objectius assignats al bosc:

Ja es poden definir tipus d'objectius clàssics que es tenen d'adaptar a Andorra.

- Producció en llocs pocs turístics. Dos situacions s'han de distingir segons la presència de carreteres o la poca accessibilitat. S'ha de definir zones de bosc de producció, amb estudi del seu creixement, i doncs de les possibilitats de tala, amb la determinació d'una rotació dins l'explotació, tant per a preservar el capital-bosc, com per evitar una baixa dels revinguts, a certs períodes per falta d'arbres explotables...i la disminució del capital per tals compensatòries d'arbres massa joves.

- Producció en llocs turístics o fàcilment accessibles. El tractament s'ha d'adaptar a aquesta situació, pel tipus de tala (tala més freqüents i menys fortes per a preservar el caràcter boscà) o pels endegaments particulars que es poden preveure.

- Producció en zones pastorals.

- Protecció, de cara a les inundacions decennals, de cara als aiguats (retenció); bloqueig de la dinàmica dels vessants i de l'erosió; zones d'allaus.

- Protecció en alta muntanya (límit superior del bosc).

Document annexe 5.2 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*.  
LA DEFINITION DES OBJECTIFS DE L'ETUDE. 1983

**Extraits du projet d'étude et de cartographie des forêts d'Andorre. Joan Becat  
3.**

CONCLUSIONS I ORDENACIÓ.

Aquest treball permetrà d'organitzar una ordenació del bosc andorrà. Lloc per lloc, les autoritats competents podran determinar els objectius assignats als boscos, preveure treballs i rotació de les tales.

Els mapes i la visió del conjunt dels elements de co-neixença de la situació permetran una ordenació global i a la vegada detallada del bosc, doncs una gestió racional. Es podran preveure amb més eficiència les accions puntuals, com per exemple repoblacions, tales d'aclarida, endegaments diversos. A més a més facilitarà la preparació o les millores dels diversos reglaments.

Pel Grup Geografia Botànica Fauna  
del Centre de Perpinyà de l'Institut d'Estudis Andorrans  
El Responsable

Joan BECAT

## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

### 5.3 - La cartographie de base des forêts. Les solutions cartographiques

---

Deux éléments sont privilégiés dans la cartographie: le recouvrement du sol et les mélanges.

**1) Le recouvrement** comporte trois degrés correspondant à trois bandes, pour une séquence qui se répètera autant de fois que cela sera nécessaire dans l'espace homogène délimité au trait:

- Plus des trois quarts: trois bandes (alors les limites des bandes ne sont pas matérialisées). Au-delà de 90% le sous-bois n'est pas représenté. Au-dessous de 90% on peut moduler grâce aux cercles de deux tailles différentes signifiant "présence de..." et insister sur les arbres ou bien sur les sous-bois.

- De 50 à 75% : deux bandes. La troisième est blanche si le reste de la superficie a de l'herbe ou du rocher; elle est affectée au sous-bois dans les autres cas. Les cercles et la présence d'autres espèces d'arbres ou d'arbustes permettent de moduler quand c'est possible.

- De 20-25 à 50%: une bande pour la forêt ou pour la lande. A moins de 20% de recouvrement, c'est la lande qui est représentée, avec des cercles indiquant la présence plus ou moins importante de l'arbre.

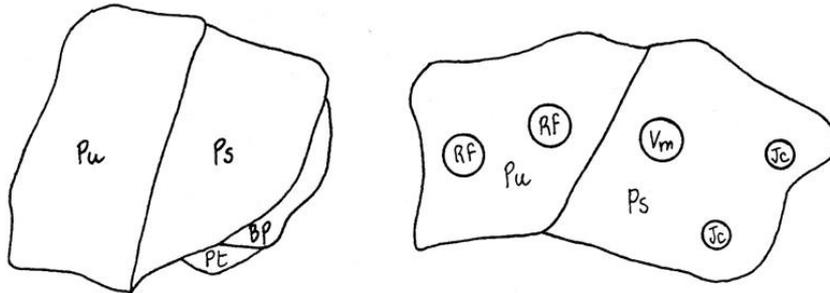
- Les bouquets d'arbres sont représentés tant que leur dessin est possible, soit de dix à vingt millimètres carrés, soit vingt à quarante mètres sur le terrain. En dessous, ils sont représentés conventionnellement par un cercle. Les plus petits cercles indiquent les groupes de quelques arbres, ou même les derniers arbres isolés en altitude ou dans les zones rocheuses (même chose pour les génévriers ou les rhododendrons).

**2) La représentation des mélanges** est rendue possible par la séquence à trois bandes: deux tiers/un tiers, ou trois tiers. Si la présence de l'espèce secondaire en mélange est inférieure au tiers, on utilise les à-plat et les cercles. Les cercles ou les alternances de bandes dans les séquences sont utilisés pour les mélanges de plus de trois espèces, ou pour la présence faible d'une espèce supplémentaire.

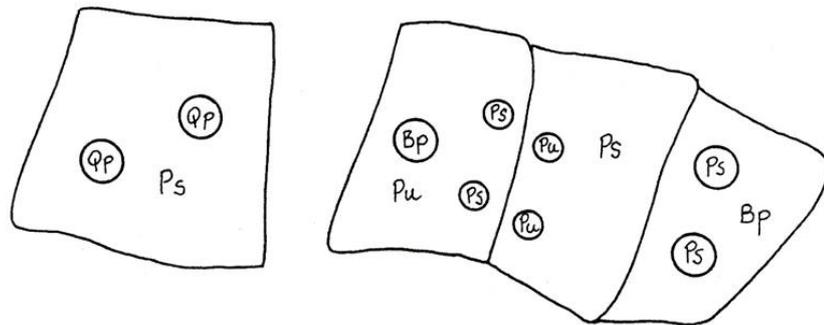
**Les couleurs** sont inspirées des conventions des cartes de la végétation, avec quelques aménagements pour éviter les confusions dans la lecture.

Document annexe 5.3 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES SOLUTIONS CARTOGRAPHIQUES

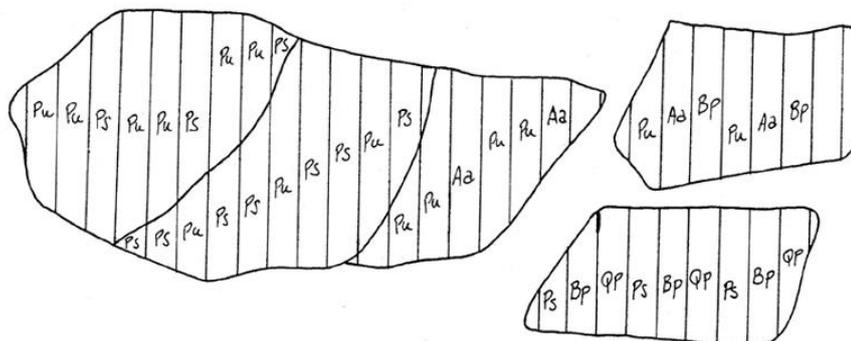
1.- Espèce unique; recouvrement 90 à 100%; sous-bois.



2.- Recouvrement 100%; une espèce dominante; présence d'autres espèces d'arbres.

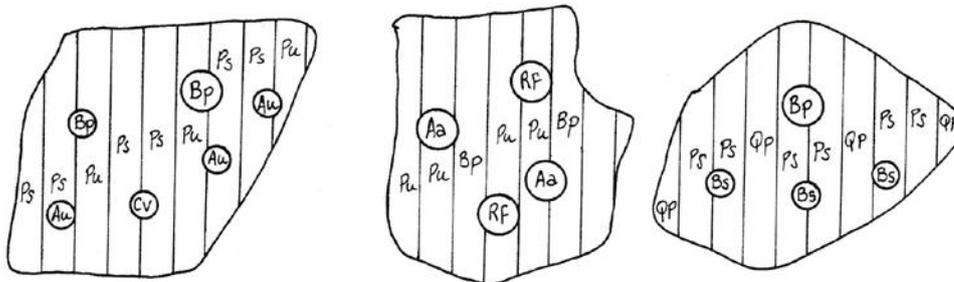


3.- Recouvrement 100%; mélange de deux espèces, une dominante et une secondaire; ou mélange de trois espèces.

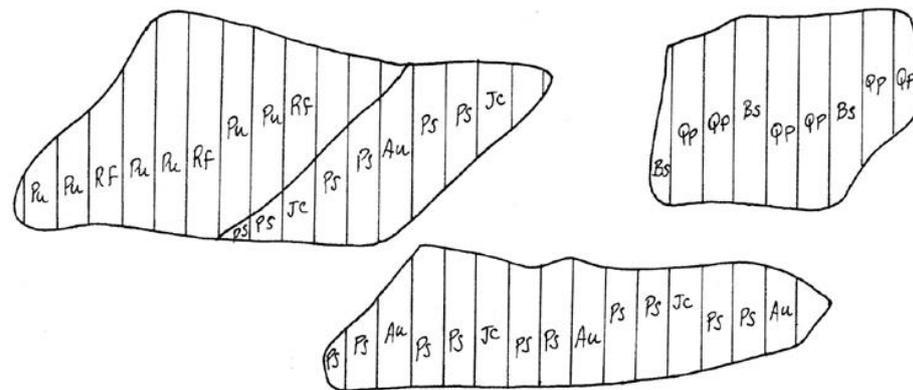


Document annexe 5.3 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES SOLUTIONS CARTOGRAPHIQUES

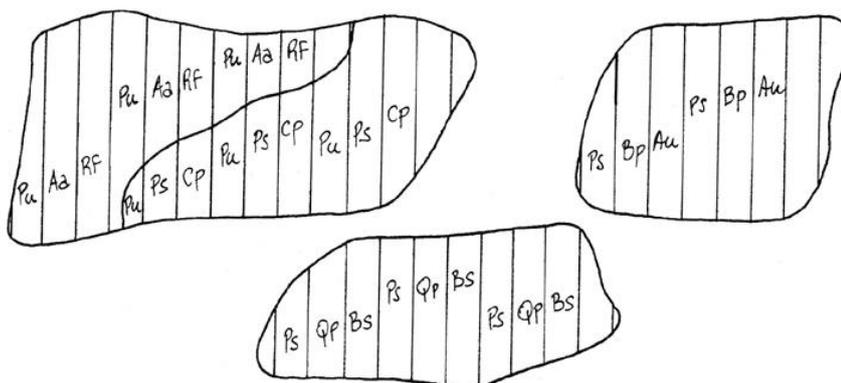
4.- Recouvrement 90 à 100%; mélange de deux espèces; présence d'une troisième; sous-bois.



5.- Recouvrement 50 à 75%; sous-bois.



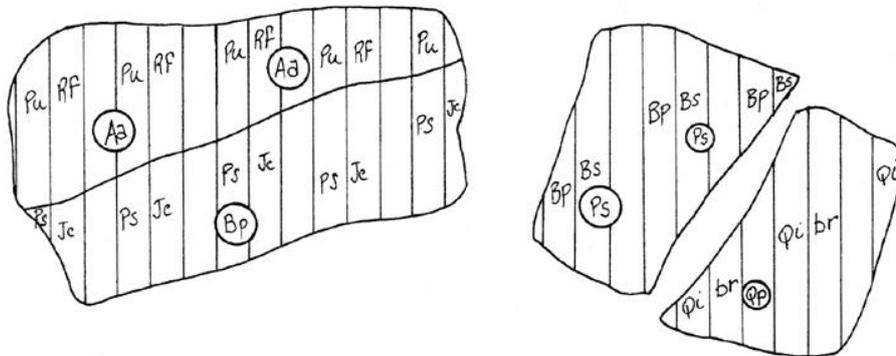
6.- Recouvrement 2/3; mélanges; sous-bois.



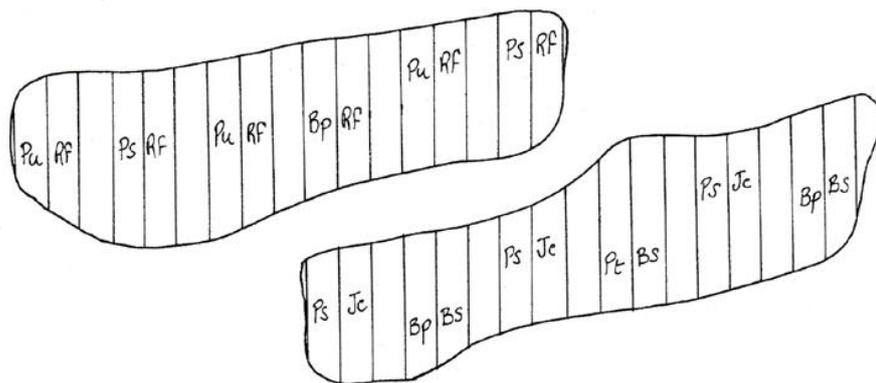


Document annexe 5.3 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES SOLUTIONS CARTOGRAPHIQUES

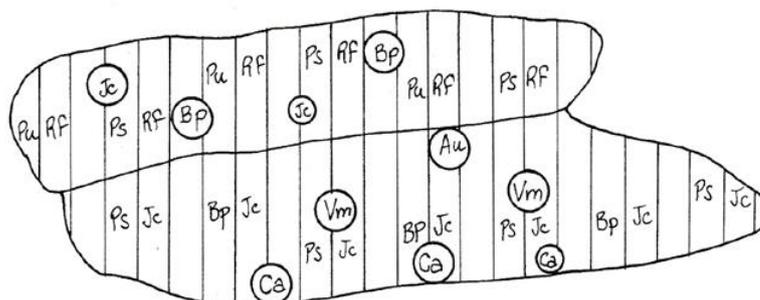
10.- Recouvrement 1/3; mélanges; présence secondaire localisée; landes.



11.- Recouvrement 1/3; mélanges; présence secondaire non localisée; landes.

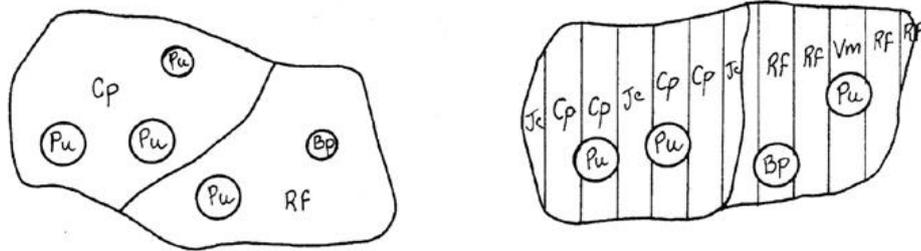


12.- Recouvrement 1/3; mélange de trois espèces; landes.

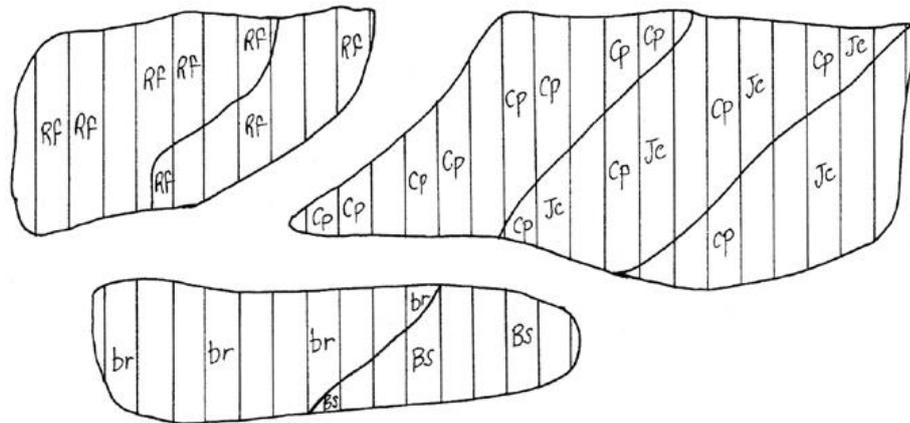


Document annexe 5.3 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES SOLUTIONS CARTOGRAPHIQUES

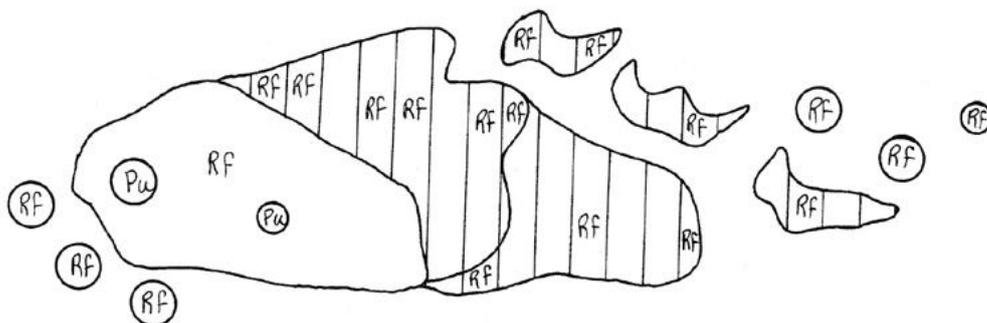
13.- Lande arborée.



14.- Landes: divers recouvrements; landes et pelouses; landes et rochers.

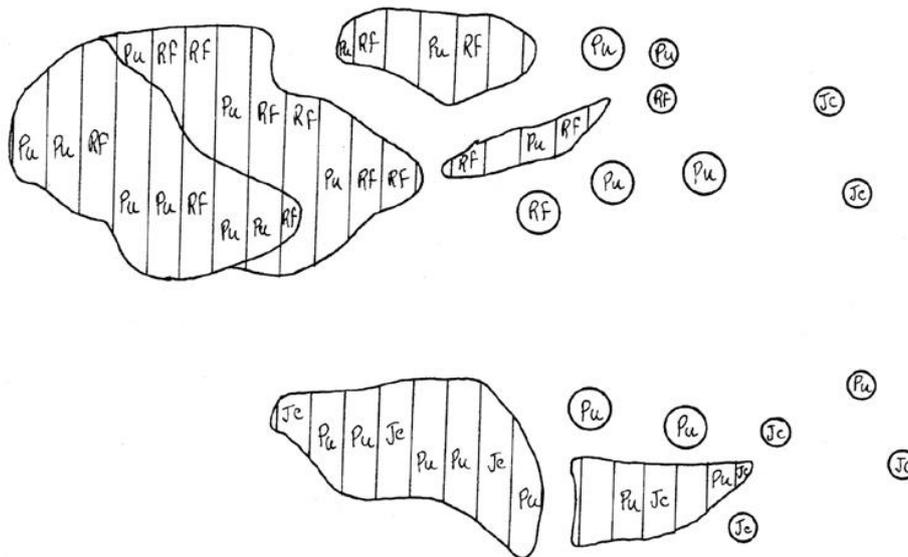


15.- Landes: limites altitudinales ou progressions.



Document annexe 5.3 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES SOLUTIONS CARTOGRAPHIQUES

16.- Limite altitudinale de la forêt.  
Arbres isolés; buissons significatifs.



## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

### 5.4 - La cartographie de base des forêts. Couverture: *Andorra, espèces dominants*

#### Couverture de 19 planches au 1/30.000e.

Joan Becat, 1984-1988.

#### CARTOGRAPHIE

Cet ensemble cartographique de 19 cartes est la réduction au 1/30.000e des originaux dessinés au 1/10.000e, entre 1984 et 1988. Il a été réalisé à la demande du Gouvernement d'Andorre, Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural.

Des levés de terrain systématiques ont été réalisés pendant l'été 1983, sous la direction de Joan Becat par Jordi Bartumeu, Rosa Mari Bertran, Albert Casal, Antoni Duró, Jordi Fernandez et Pere Roquet. Des levés de terrain systématiques et des compléments ont été réalisés par Joan Becat (1978-1988) et par Joan Pere Gensane (1980-1986).

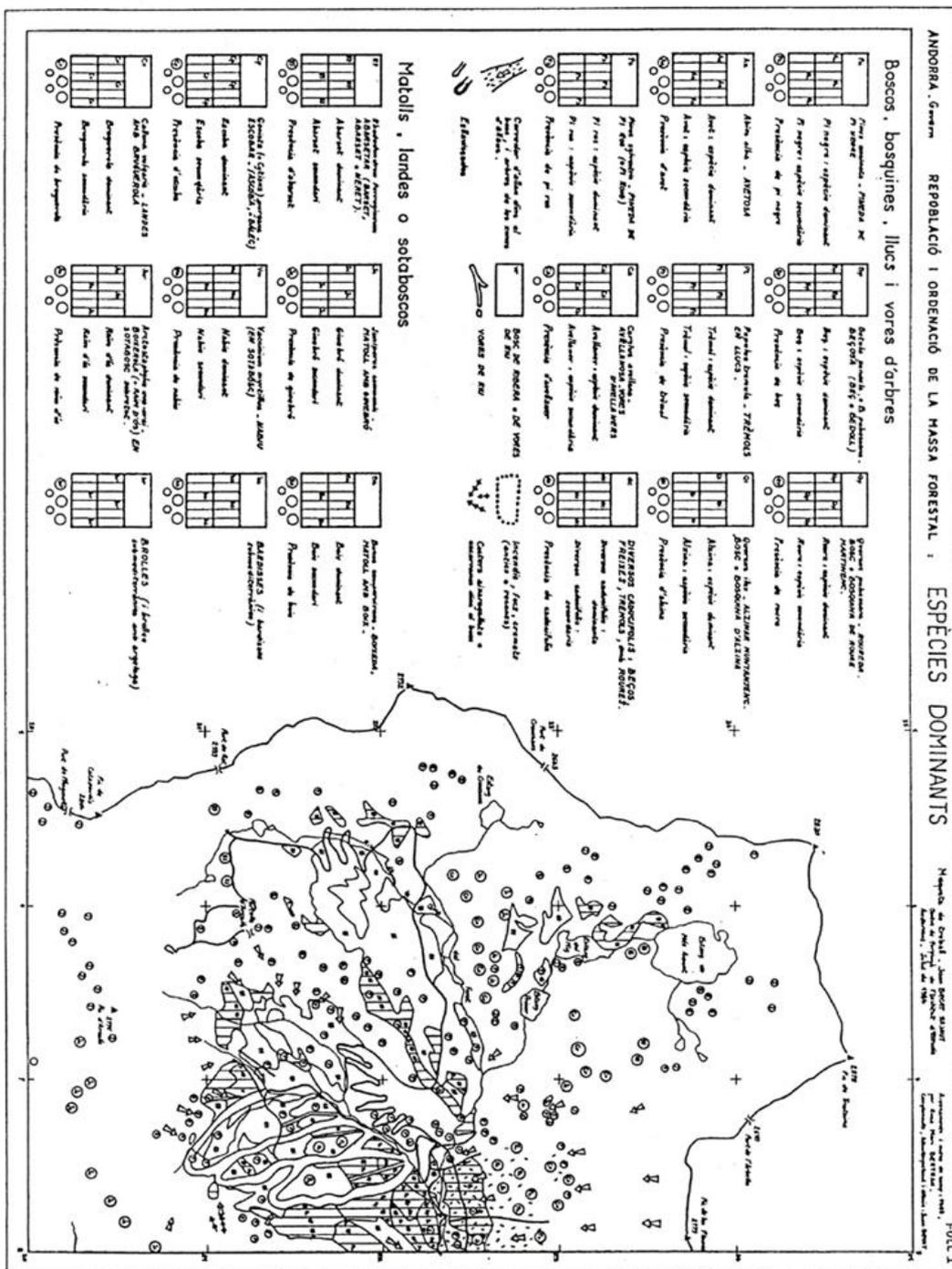
La conception de la cartographie, la direction de l'étude et le dessin d'onze cartes sont de Joan Becat, le dessin de trois cartes est de Joan Pere Gensane, les deux cartographes collaborant pour les cinq autres cartes.

#### TABLEAU D'ASSEMBLAGE

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 |    |

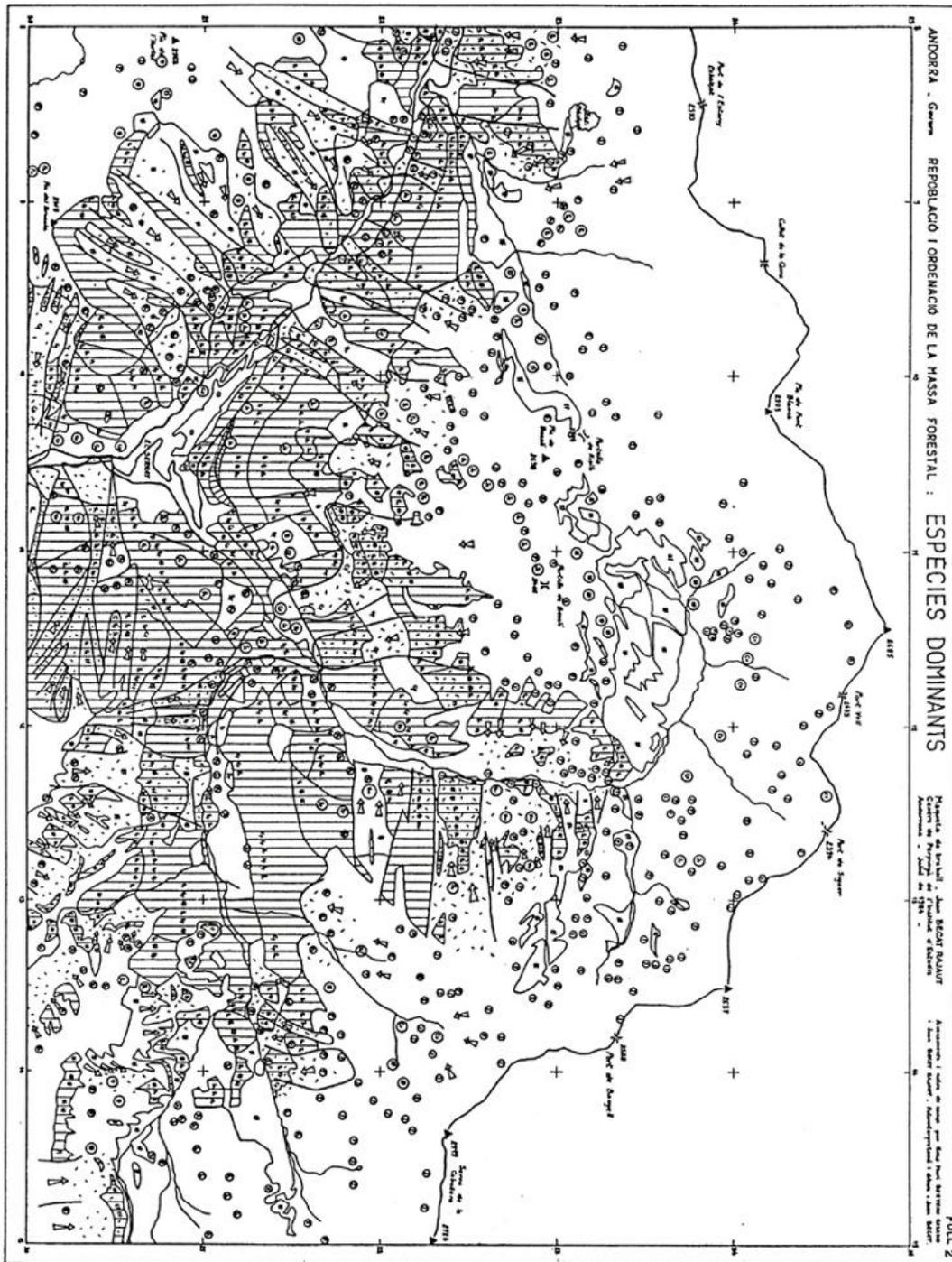
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTES

Planche n°1



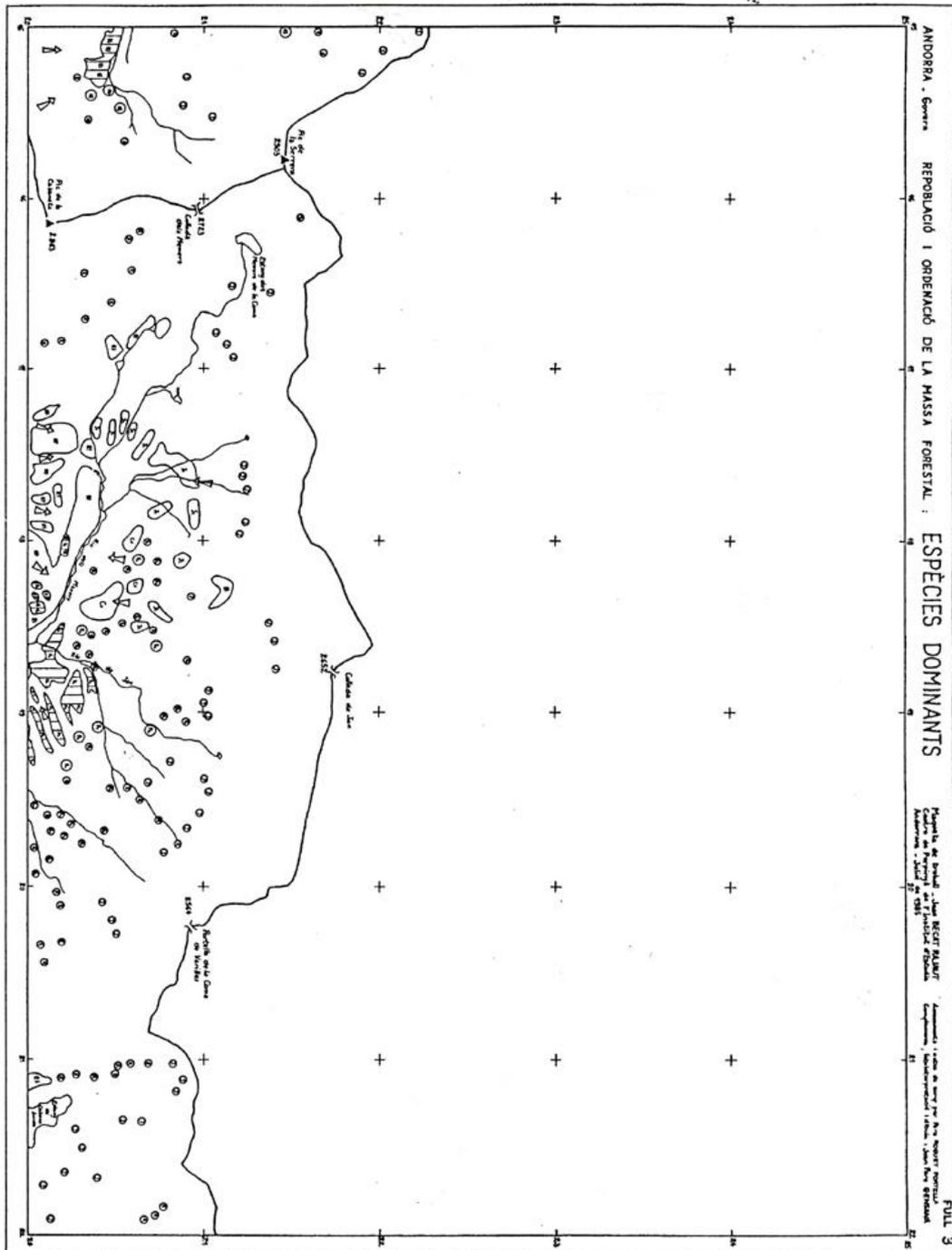
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°2



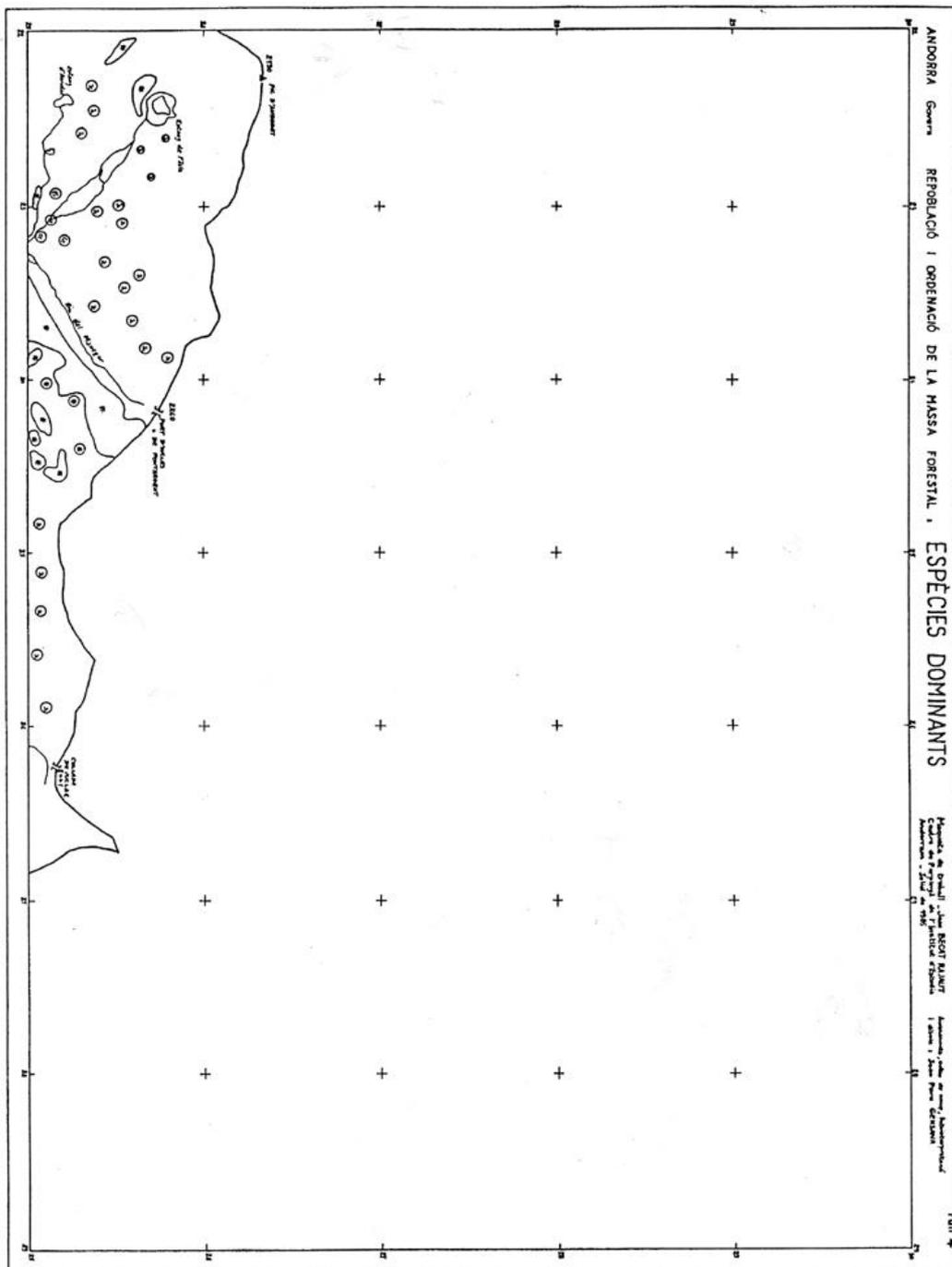
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°3



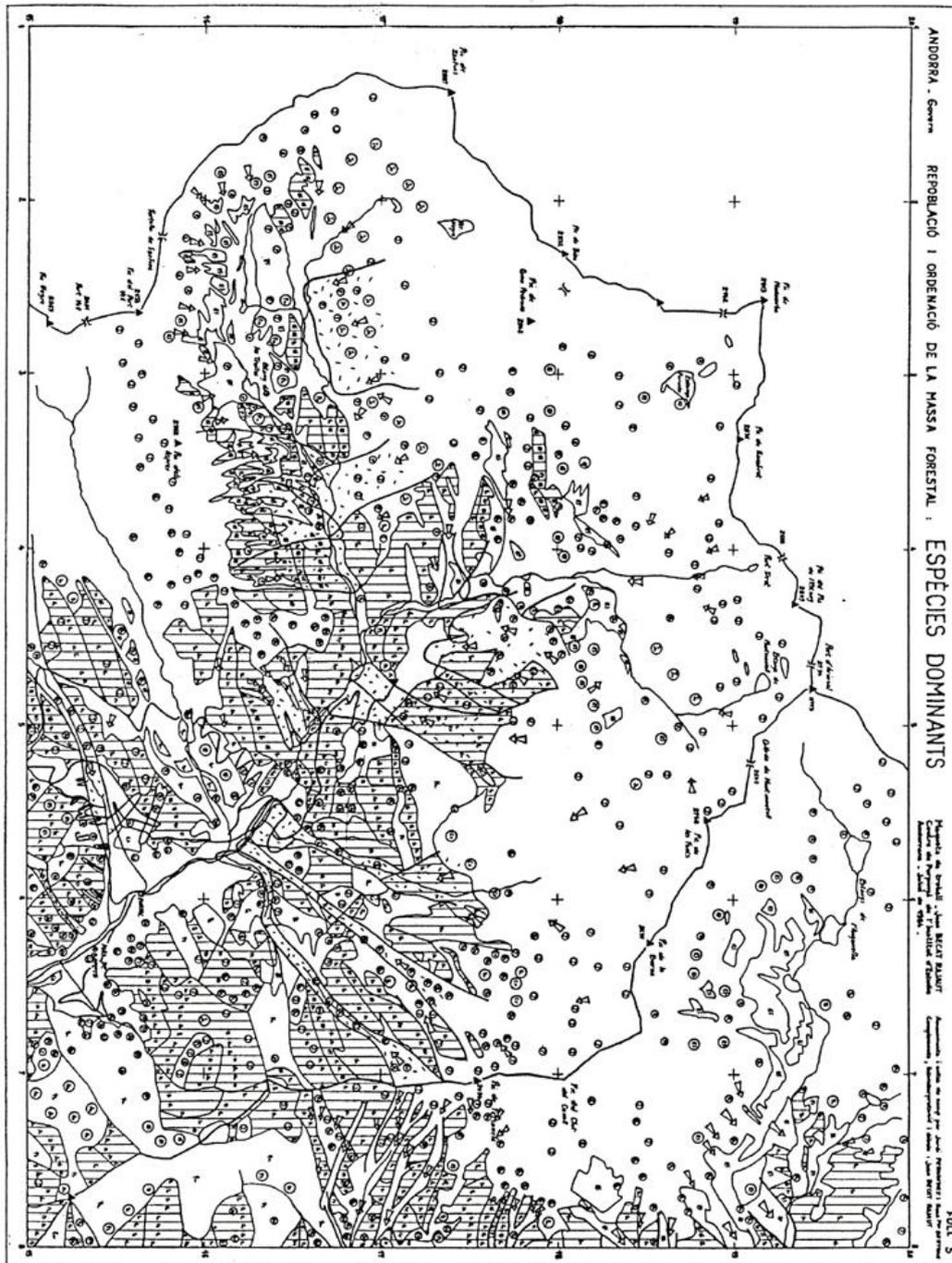
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, *ESPECIES DOMINANTS*

Planche n°4



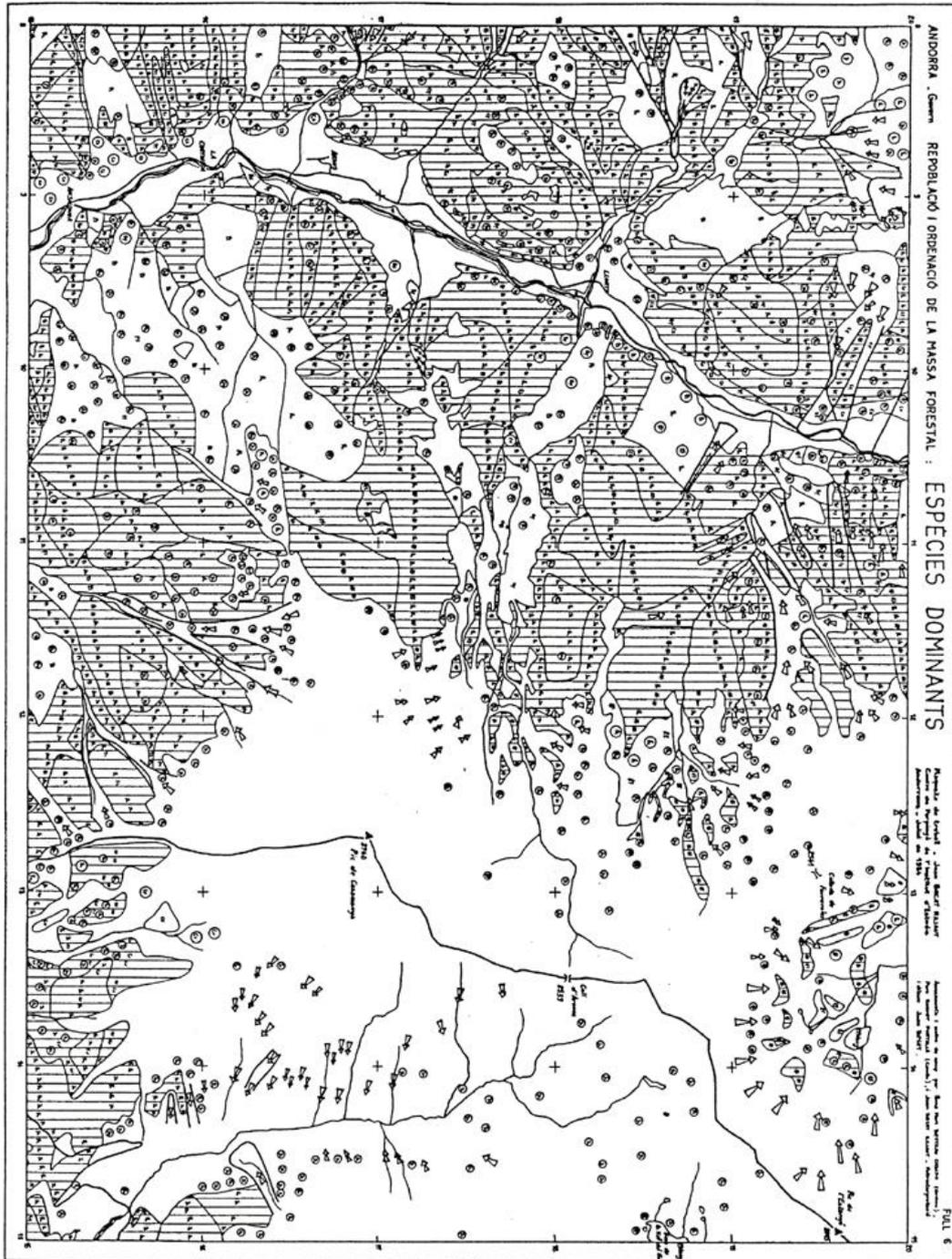
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°5



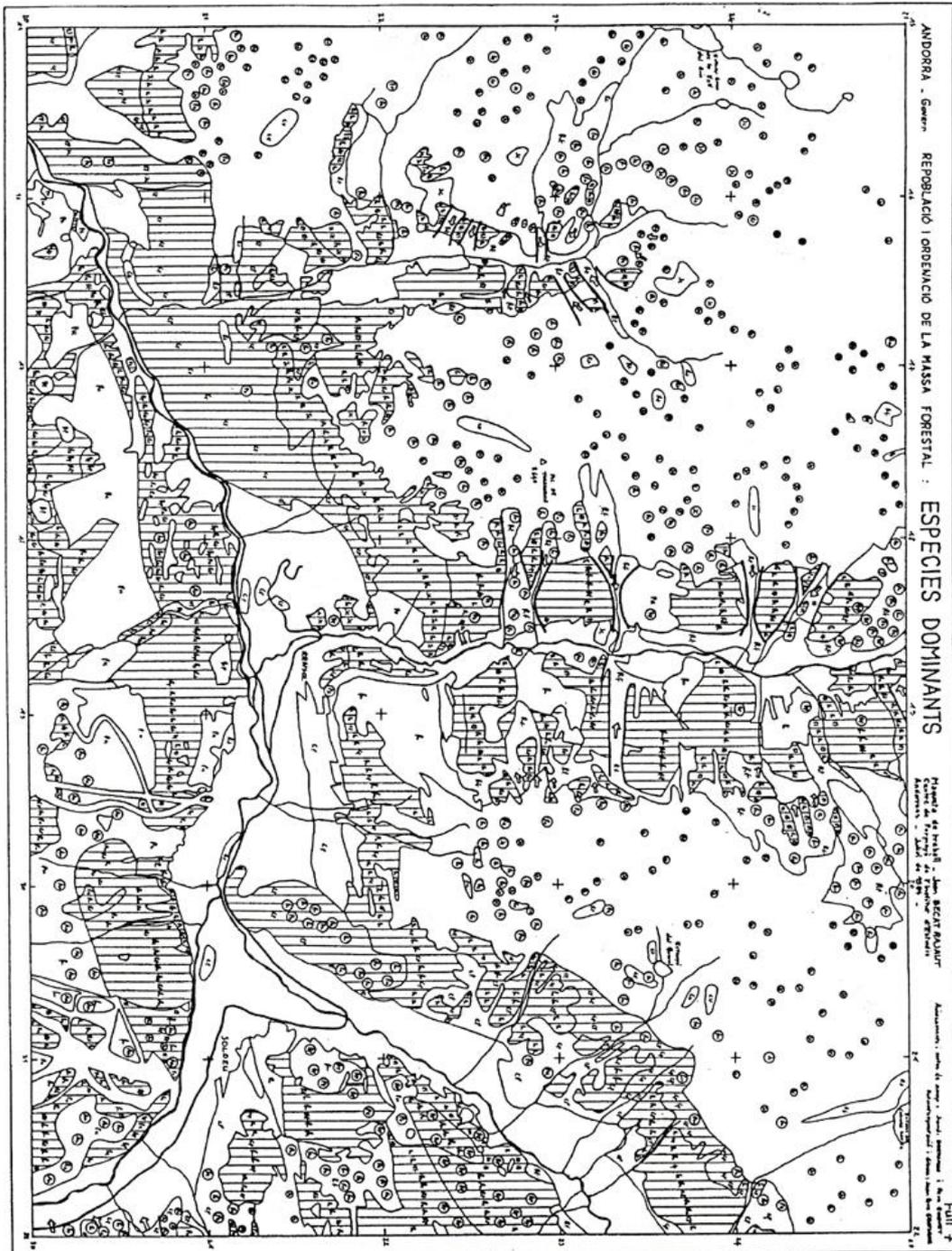
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°6



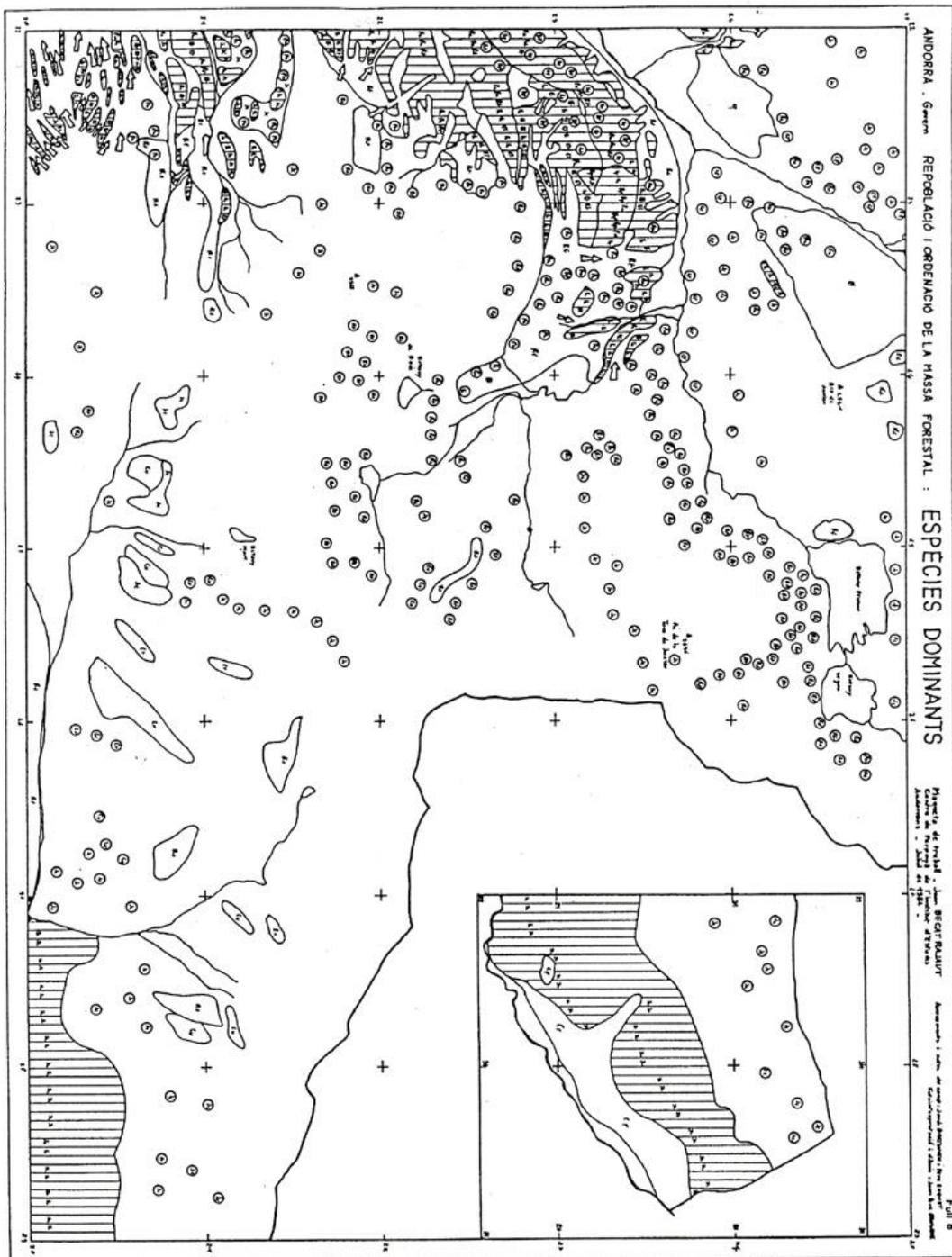
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°7



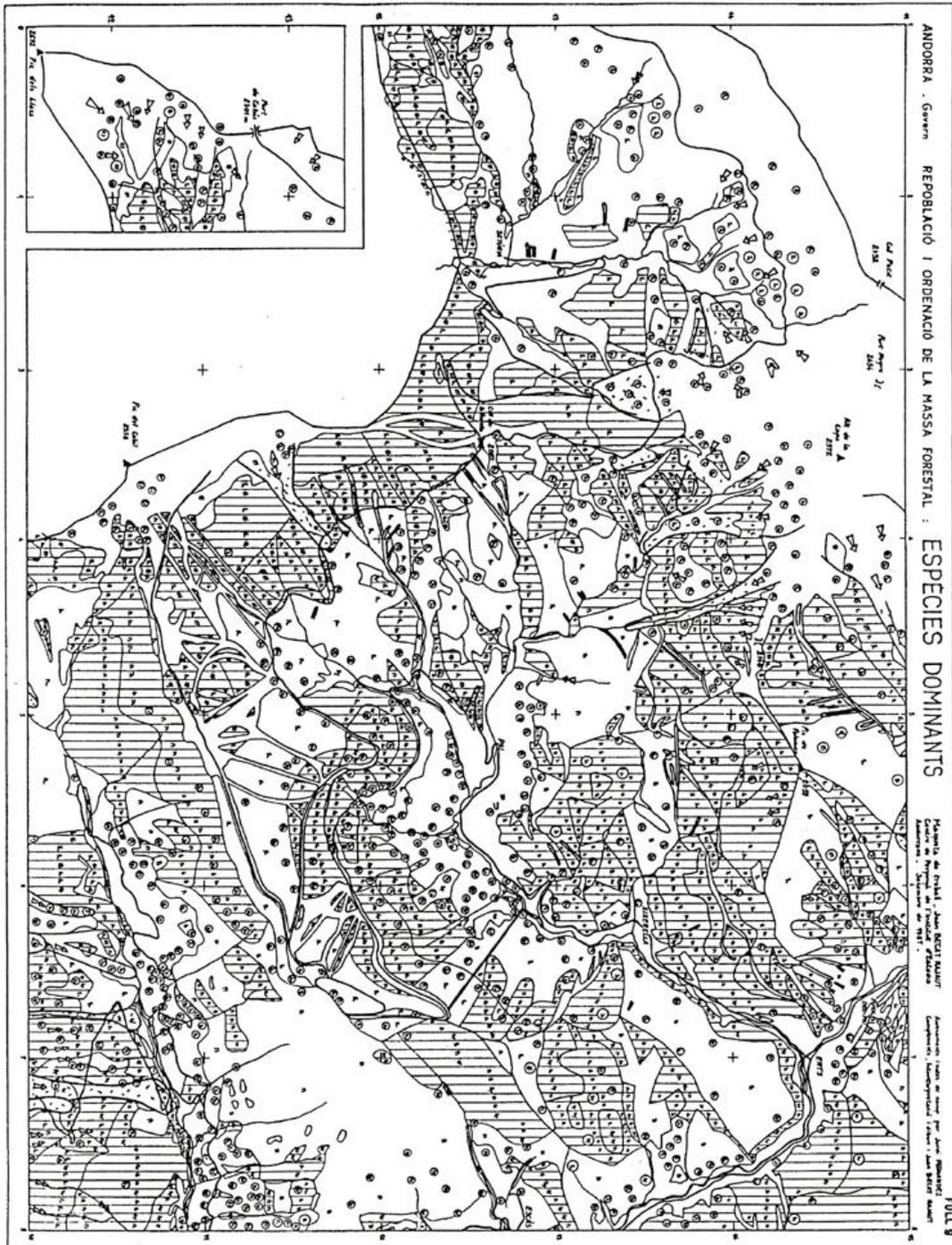
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°8



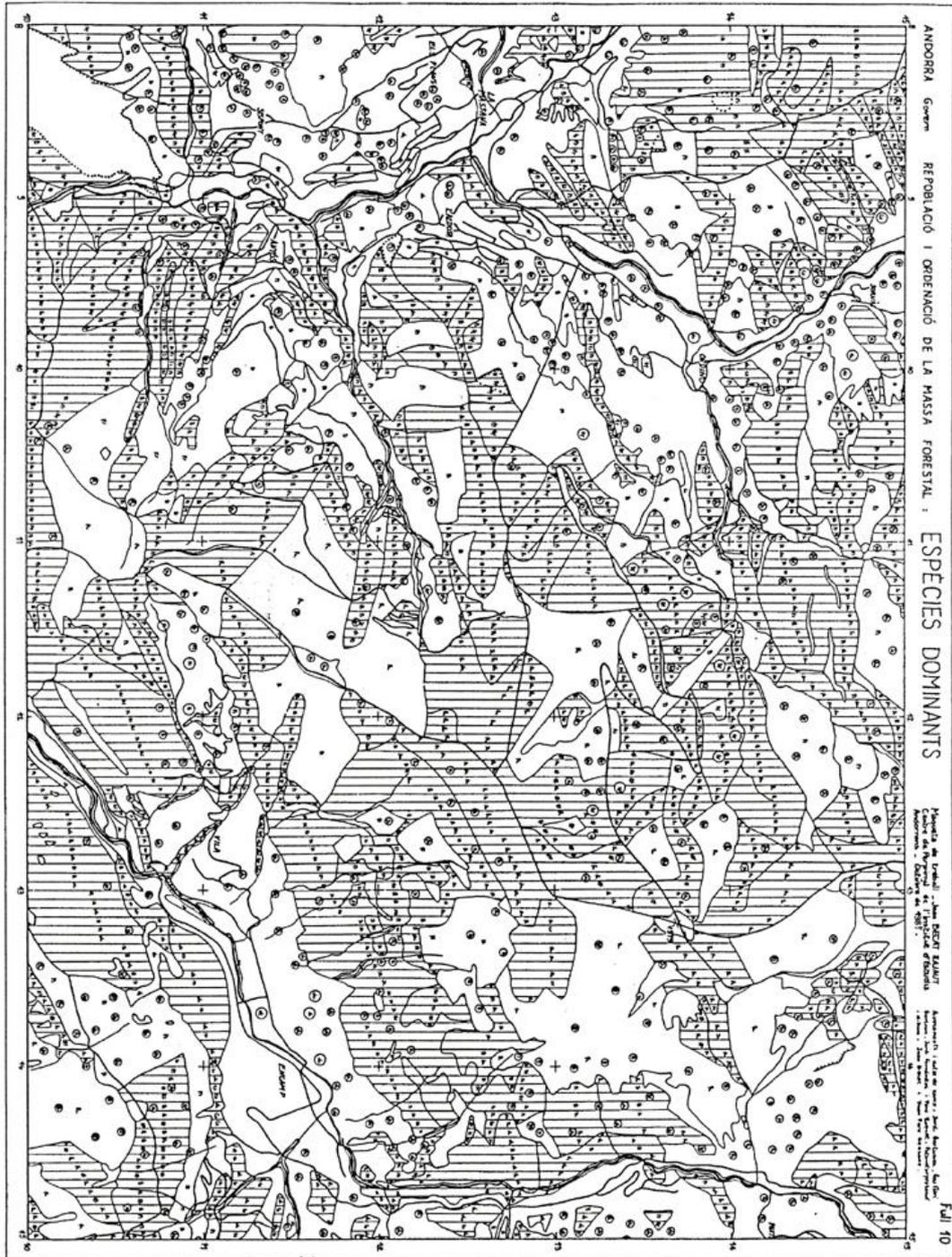
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°9



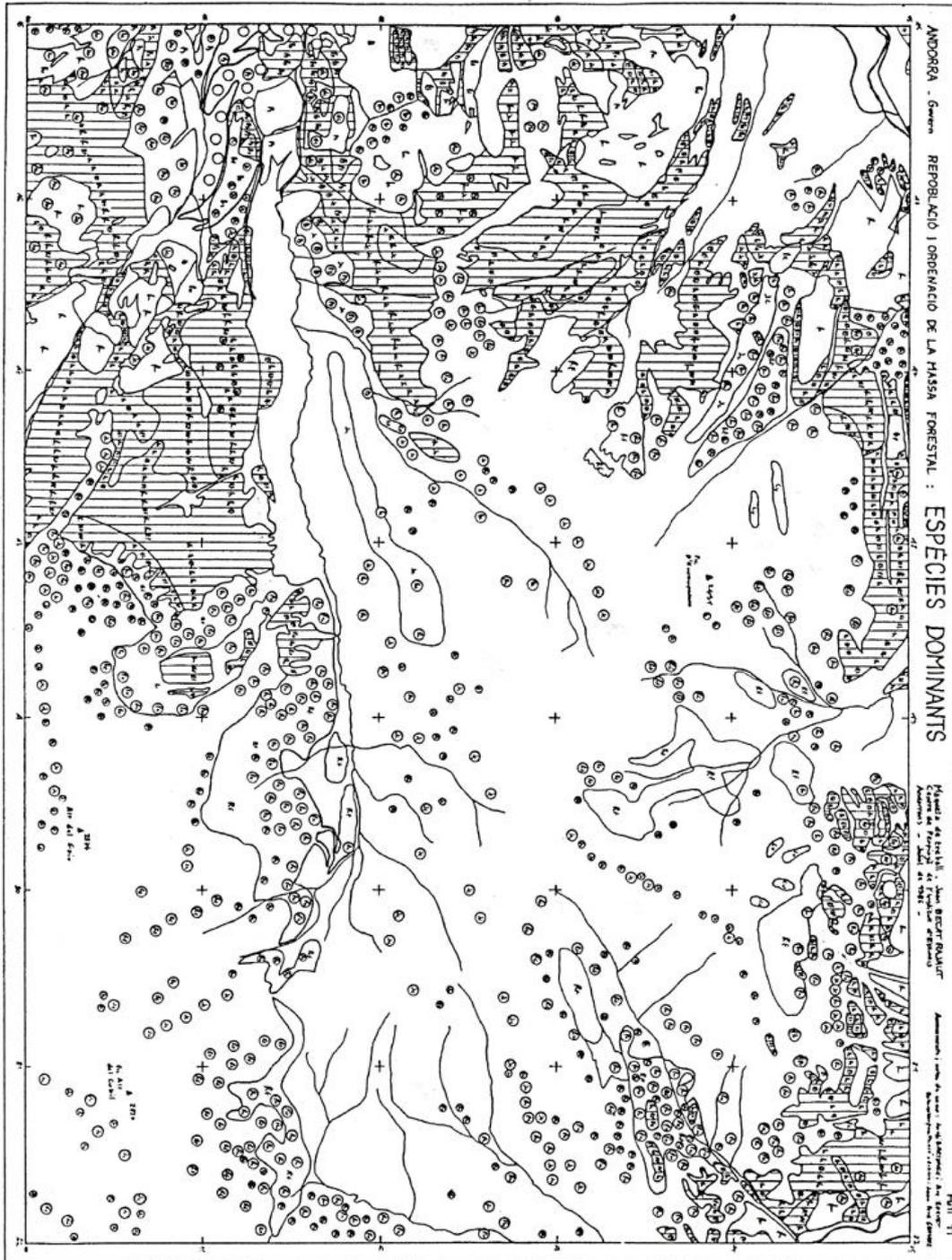
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

**Planche n°10**



Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

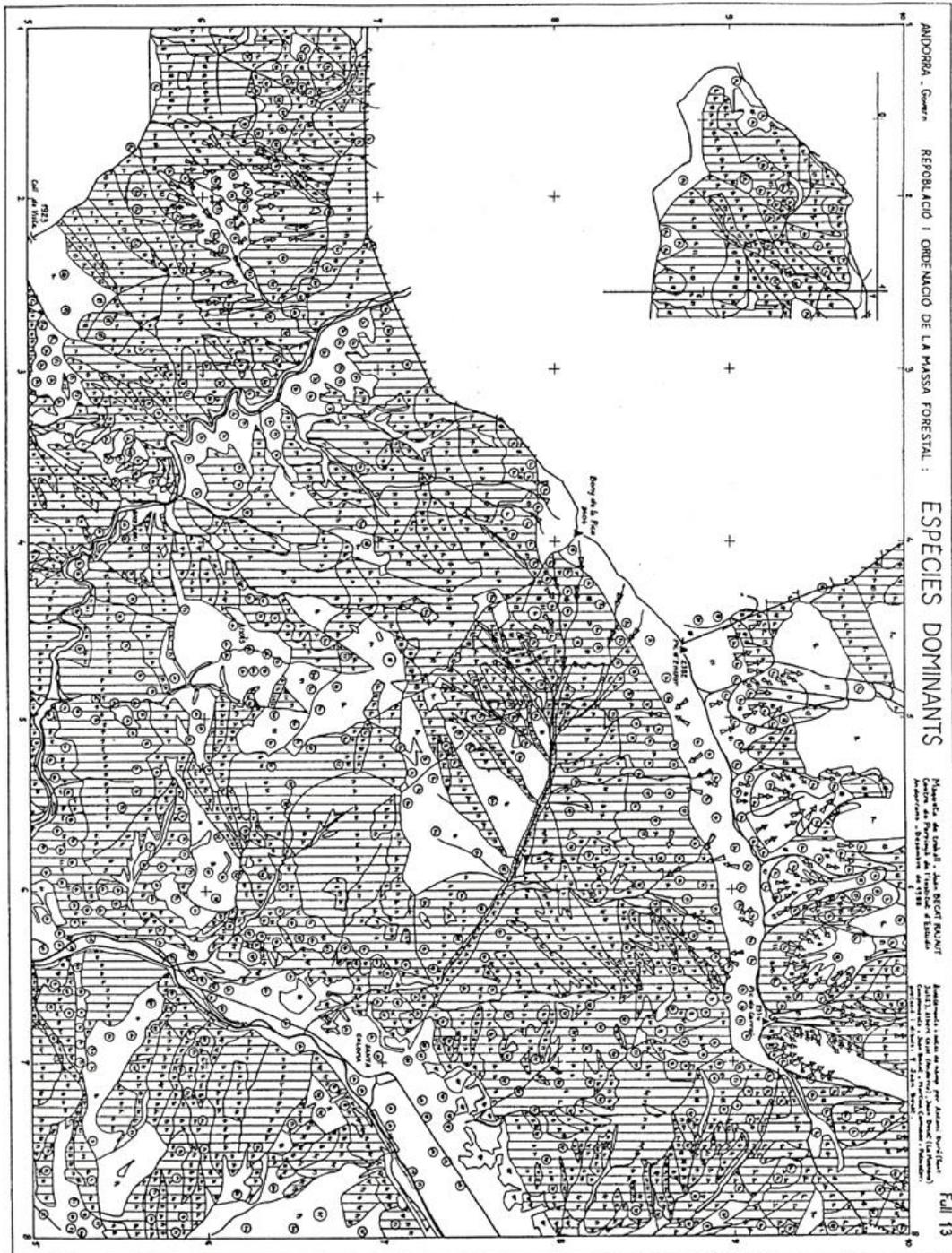
Planche n°11





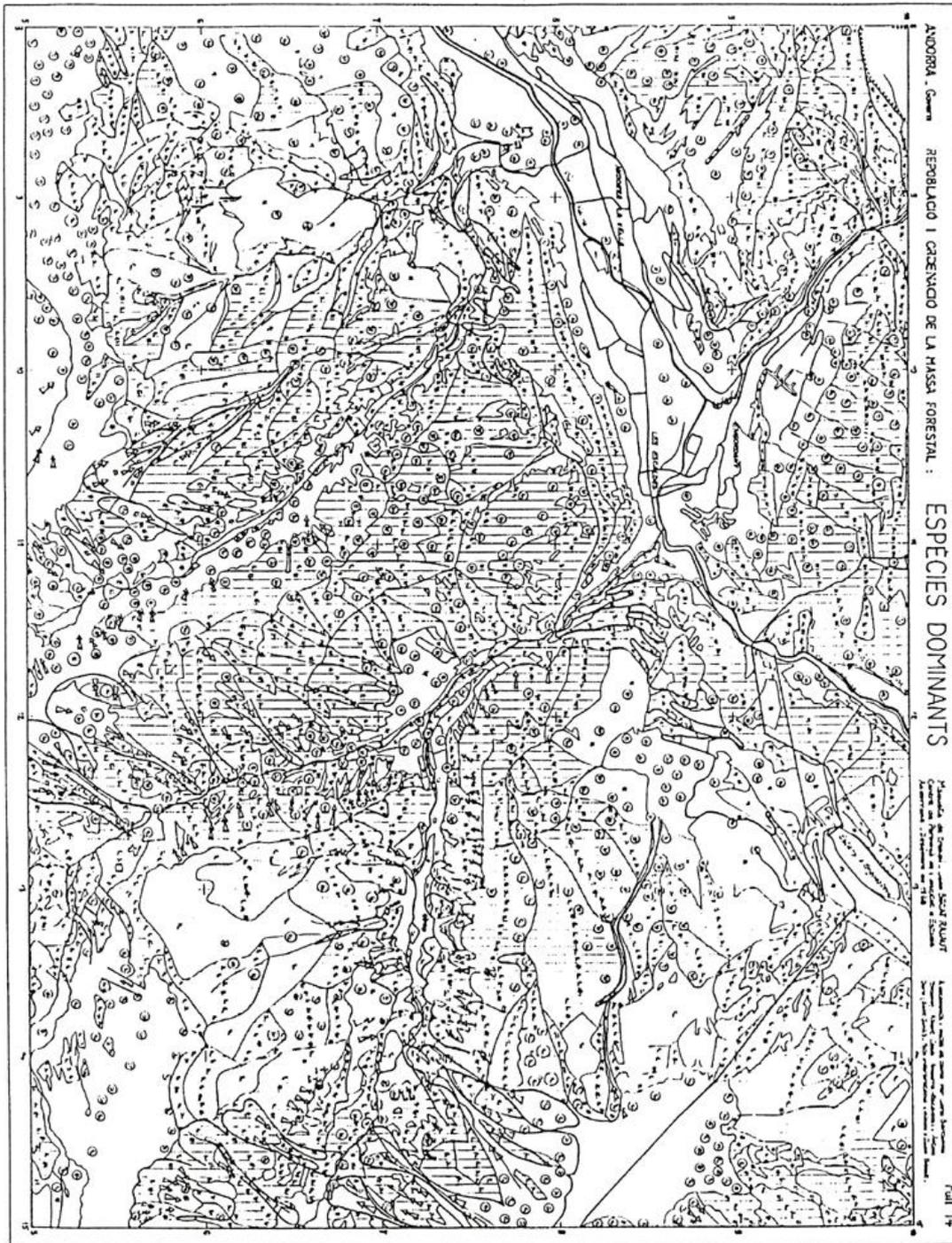
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°13



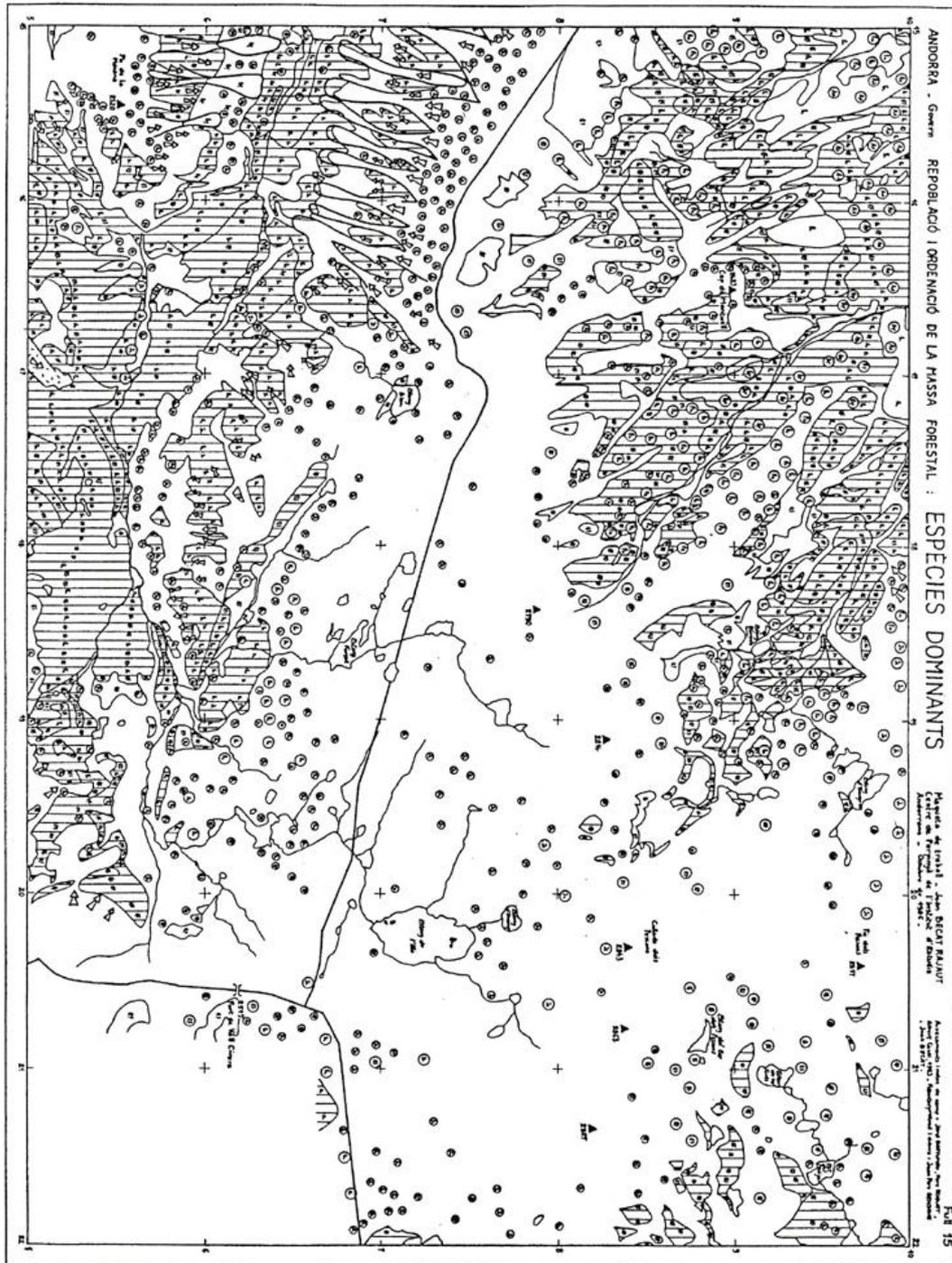
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

**Planche n°14**



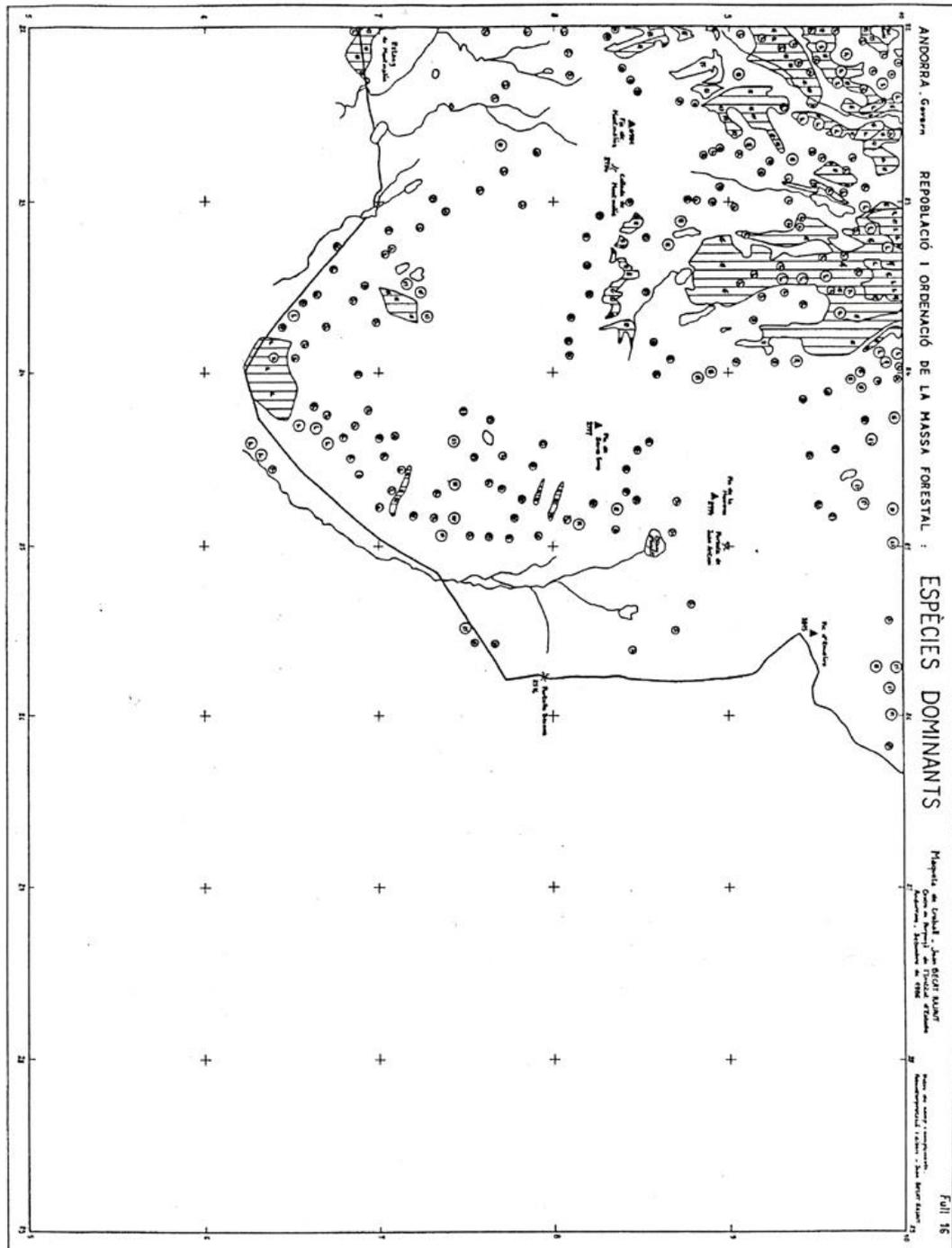
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°15



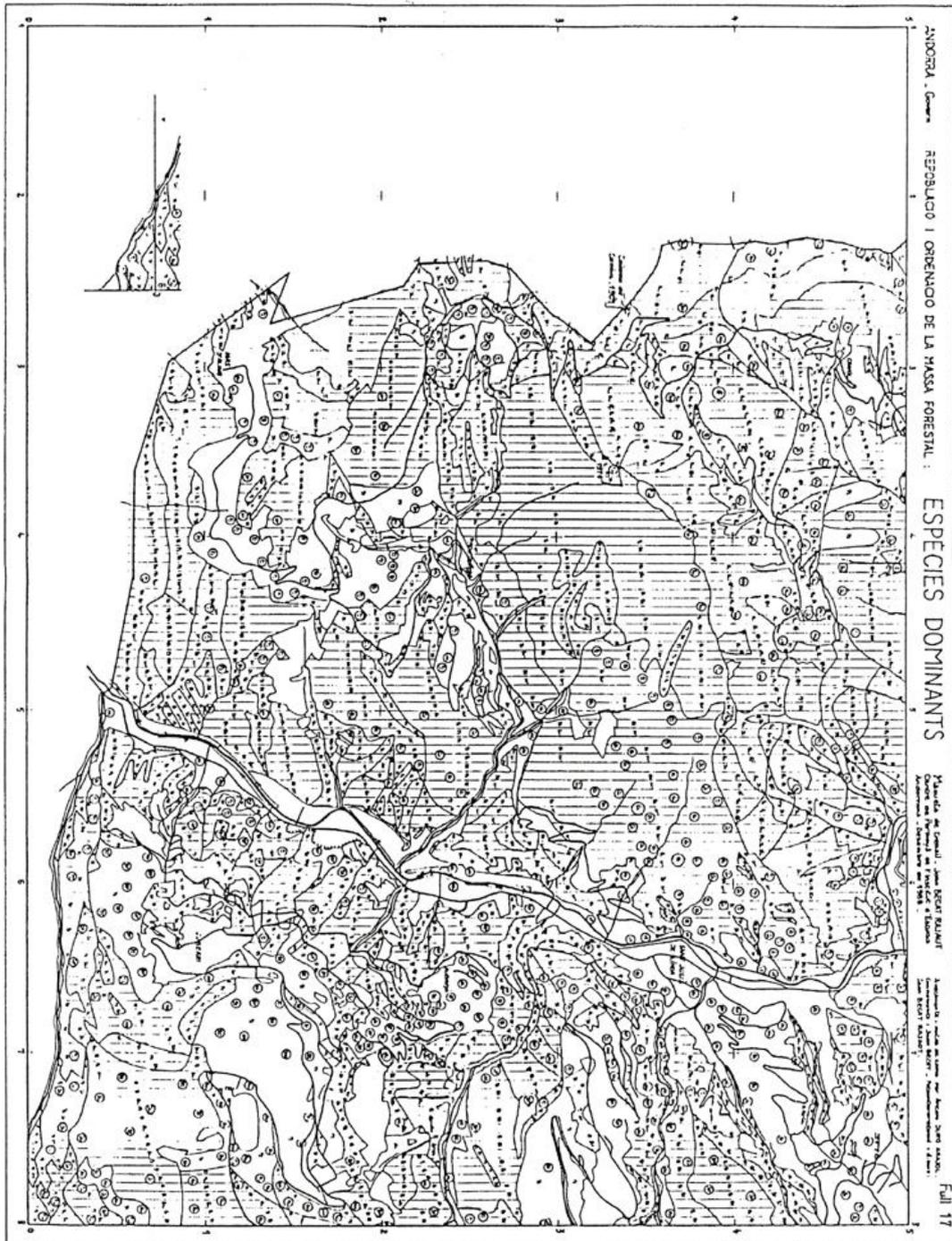
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°16



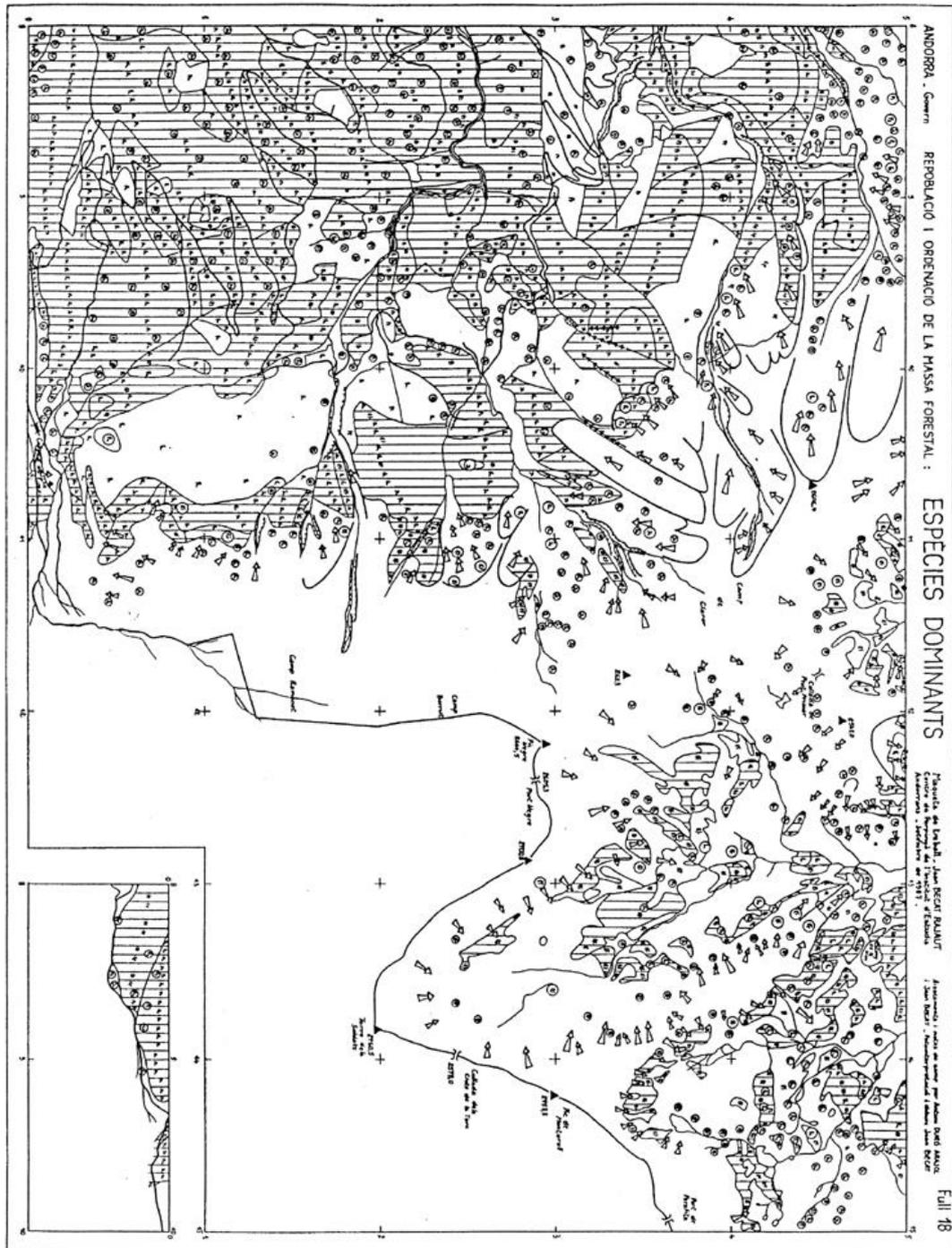
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°17



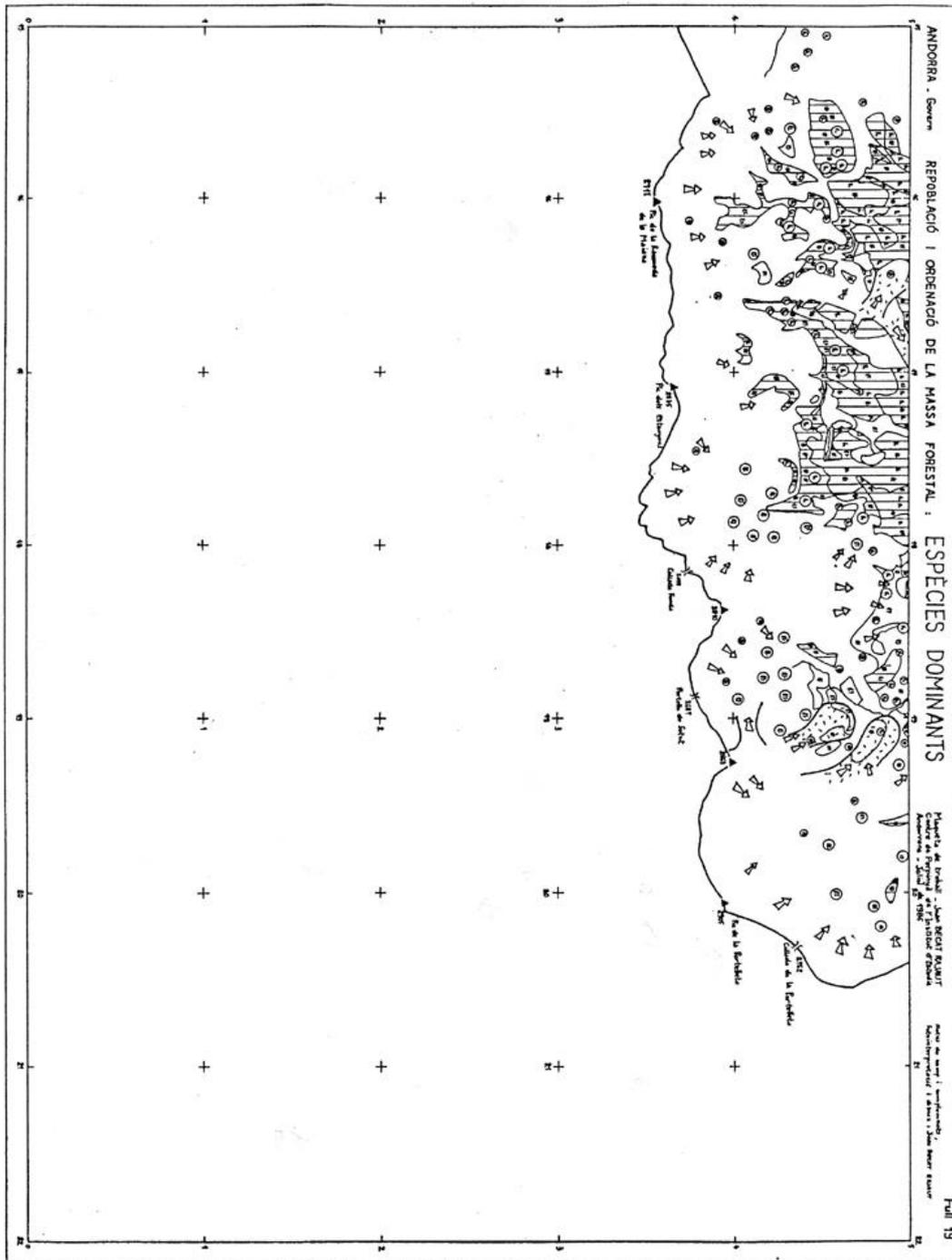
Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°18



Document annexe 5.4 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS.  
 COUVERTURE: ANDORRA, ESPECIES DOMINANTS

Planche n°19



## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

### 5.5 - La cartographie de base des forêts. Les notes de terrain

---

Dans ce document annexe nous reproduisons une fiche type, puis un groupe de fiches de terrain accompagnées de la localisation du secteur et de l'extrait correspondant de la carte définitive. Ces exemples couvrent toutes les paroisses, avec un échantillonnage de situations concrètes et très courantes: forêts homogènes avec des recouvrements différents, mélanges d'espèces, progressions, ensembles hétérogènes et sous-ensembles, utilisations diverses des forêts.

Exemple 1 - Canillo.

Secteur: Costa Gran, Bosc del Prat del Quart, Canals d'en Jan.

Exemple 2 - Canillo.

Secteur: Vall d'Incles: Solà de Sant Miquel, Pla de Bordetes, Bosc dels Comellassos.

Exemple 3 - Encamp.

Secteur: el Seig, el Cresper (Obac d'Encamp).

Exemple 4 - Ordino.

Secteur: El Serrat et l'Hortell: Costa de l'Ave Maria et Canals de l'Óssa.

Exemple 5 - Ordino.

Secteur: Sobre els Camps de la Cortinada: la Canal Torta.

Exemple 6 - La Massana.

Secteur: Solà d'Escàs, Vedat dels Plans.

Exemple 7 - Andorra la Vella.

Secteur: Sincliset, Bosc de Solobre (Obac de Santa Coloma).

Exemple 8 - Sant Julià de Lòria.

Secteur: Montllobar, la Rabassa.

Exemple 9 - Sant Julià de Lòria.

Secteur: Juberrí.

Exemple 10 - Les Escaldes-Engordany.

Secteur: Solà d'Engordany.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

Les notes de terrain: la fiche type

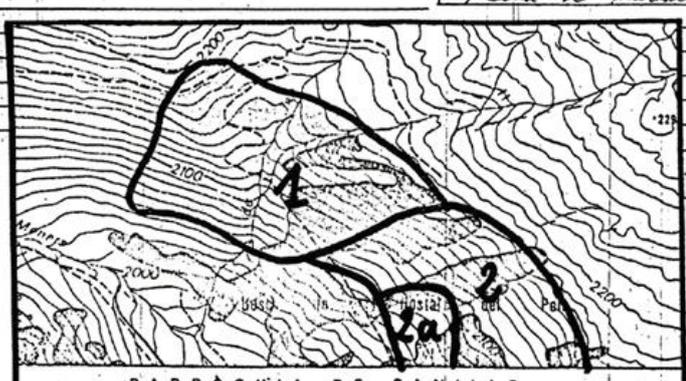
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983                            |                     |
|---|---------------------|
| Autor: _____  | Parròquia: _____    |
| Comarca: _____  | Lloc: _____         |
| Data: _____   | Ref. terreny: _____ |
| Formació vegetal: _____   |                     |
| Densitat del poblament: _____   |                     |
| Espècies dominant: _____  | %                   |
| secundària: _____   | %                   |
| presència de: _____   |                     |
| Sotabosc: _____   |                     |
| _____   |                     |
| Estat dels arbres, regeneració: _____   |                     |
| _____   |                     |
| Aspecte dels arbres, dimensions: _____  |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |
| Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esllavissades, erosió, etc.): _____ |                     |
| _____   |                     |
| Utilització actual i del passat, propietat: _____                             |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |
| Altres observacions: _____  |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |
| _____   |                     |

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

Exemple 1 - Canillo

Secteur: Costa Gran, Bosc del Prat del Quart, Canals d'en Jan

Les notes de terrain : feuille 1/10.000e n° 3, auteur de la fiche: Pere Roquet

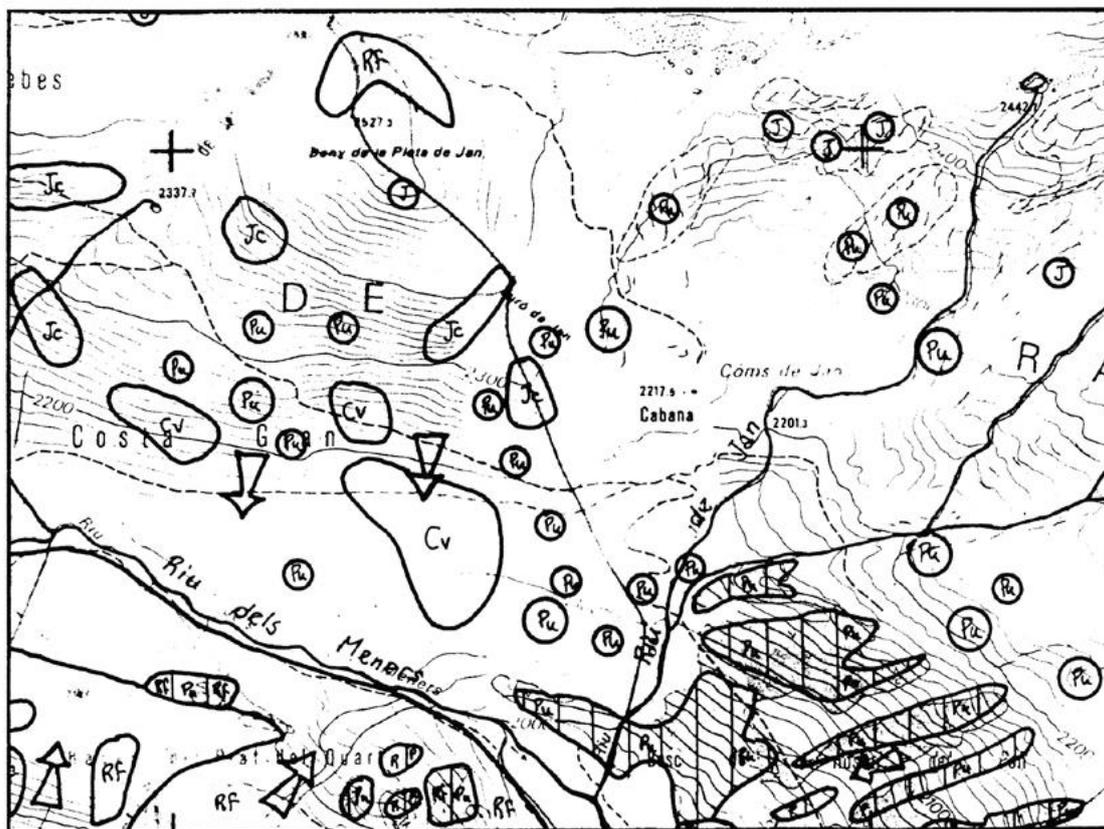
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983  |   | REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983   |   |
|---|---|--|---|
| Autor: <u>PERE ROQUET PORTIELLA</u>   | Parròquia: <u>CANILLO</u>   | Autor: <u>PERE ROQUET PORTIELLA</u>  | Parròquia: <u>CANILLO</u>   |
| Comarca: <u>Costa de Rosal</u>  | Lloc: <u>CANALS D'EN JAN</u>  | Comarca: <u>Costa de Rosal</u>   | Lloc: _____   |
| Data: _____   | Ref. terreny: <u>FULL 1</u>   | Data: _____  | Ref. terreny: <u>FULL 3 ZONA 2</u>  |
| Formació vegetal: <u>Bosc</u>   | Formació vegetal: <u>Bosc</u>   | Densitat del poblament: <u>Molt baixa forestal</u>   | Densitat del poblament: <u>Baixa cobertura 40%</u>  |
| Espècies dominant: <u>P. negre</u>  | Espècies dominant: <u>P. negre 60%</u>  | secundària: _____  | secundària: _____   |
| presència de: _____   | presència de: _____   | Sotabosc: <u>Ginibre, herbassers i alguna mala</u>   | Sotabosc: <u>Herb i herbassers, alguna mata de ginibre</u>  |
| Estat dels arbres, regeneració: <u>Algun jove, la regeneració no es molt aplicable</u>                                | Estat dels arbres, regeneració: <u>Algun jove, adulta i algun de madur. Regeneració no ha gosa més clara, encara que no es molt intensa</u> | Aspecte dels arbres, dimensions: <u>Arbres que tranquen molt desamillats, toques i rusc fins a els més madurs</u>              | Aspecte dels arbres, dimensions: <u>No se veu molta talla el jut en general es rusc i el diàmetre pr dominant es de 25cm.</u> |
| Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esll erosion, etc.): <u>Indica d'haver sofert un mall arbre molt alevat</u> | Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esll erosion, etc.): <u>S'observa algun arbre mort de forma alevada</u>                           | Utilització actual i del passat, propietat: _____  | Utilització actual i del passat, propietat: _____   |
| Utilització actual i del passat, propietat: <u>Es possible que s'hagi fet alguna cosa encara</u>                      | Utilització actual i del passat, propietat: _____   | Altres observacions: _____   | Altres observacions: <u>Hi ha herbassers a tot arreu</u>  |
| Altres observacions: _____  | Altres observacions: _____  |  <p>(a) Zona de mortalitat més intensa.</p> |   |

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 1 - Canillo**

Secteur: Costa Gran, Bosc del Prat del Quart, Canals d'en Jan

**La cartographie définitive: feuille n° 3, auteurs: J. P. Gensane et J. Becat**



- Une situation classique de limite altitudinale de forêt dans un *cortó*, avec de fortes oppositions entre *solà* et *obac*.
- Sur le versant droit une forêt claire de pins à crochets, avec des arbres d'âges divers. Peu de sous-bois (rhododendrons ou genévriers): c'est une forêt qui sert de pacage au bétail des propriétaires des *bordes* voisines; la partie haute est le *Cortó de la Coma*. Localement on note de la mortalité ou l'impact des avalanches.
- Le versant *solà* de la Costa Gran est une zone d'avalanches qui limite, avec le pacage, la croissance des pins. Au sol de la *gespa* et quelques genévriers, et de larges plaques de landines de callune. Il y a des traces de *cremats*, petits incendies de *gespa* et de landes.
- À l'*obac* une rhodoraie continue, avec localement une forêt claire de pins. Les avalanches parcourent localement le versant.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 2 - Canillo**

Secteur: Vall d'Incles: Solà de Sant Miquel, Pla de Bordetes, Bosc dels Comellassos

Les notes de terrain : feuille 1/10.000e n° 7, auteur de la fiche: Pere Roquet



**REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983** 283

Autor: PERE ROQUET PORTA Parròquia: CANILLO  
 Comarca: \_\_\_\_\_ Lloc: SOLÀ DEL TARTER I DE SANT MIQUEL  
 Data: 11-7-83 Ref. terreny: FULL 2. B-7. ZONA 2

Formació vegetal: Bosc clau de pi negre.  
 Densitat del poblament: densitat de un 65%.  
 Espècies dominant: Pi negre. %  
 secundària: \_\_\_\_\_ %  
 presència de: Sotabosc amb

Sotabosc: ginchos i munt amb herbasses en les clauanes predominen la pastura.

Estat dels arbres, regeneració: predomina el arbre vell i la regeneració a dona amb joves en les canals en la vena de solana, en els límits del bosc

Aspecte dels arbres, dimensions: els arbres vells present un fust de forma cònica que baixen sobradament en el d'era superior el diàmetre que predominen a el de 40 cm.

Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esclavissades, erosió, etc.): hi ha bastants arbres morts ja siguin palmats o d'altres.

Utilització actual i del passat, propietat: \_\_\_\_\_

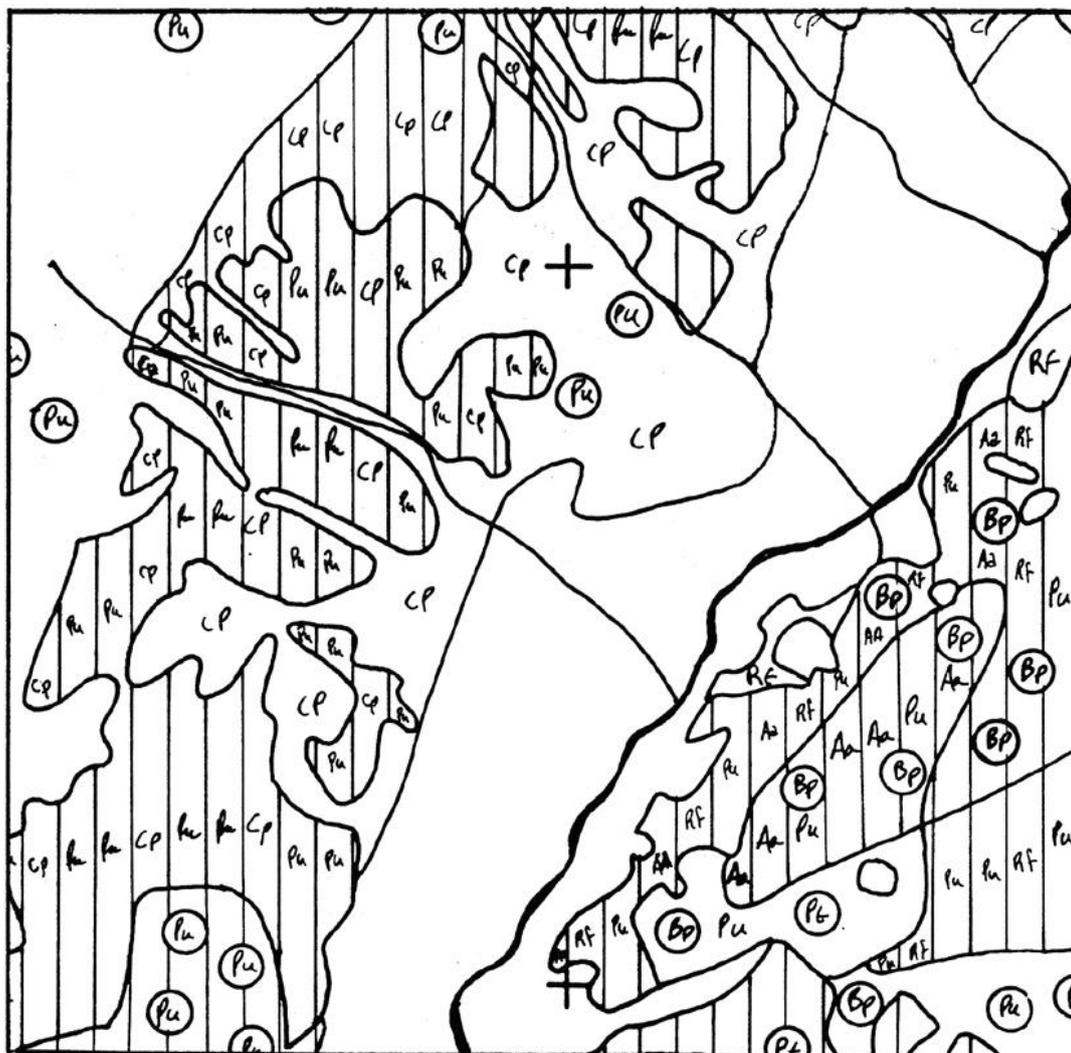
Altres observacions: Abundància de clauanes on queden també de munt i ginchos amb algun pi jove. Hi ha gran nombre d'arbres morts i abia d'alta.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 2 - Canillo**

Secteur: Vall d'Incles: Solà de Sant Miquel, Pla de Bordetes, Bosc dels Comellassos

**La cartographie définitive: feuille n° 7, auteur: J. P. Gensane**



- Etage subalpin classique avec des forêts, des landes, des pacages et des *bordes*.
- Le versant d'auge est surmonté d'un large replat pastoral: le *Cortó* d'Entor. Une forêt de pins à crochets de densité moyenne couvre le versant, avec essentiellement un sous-bois de genêt purgatif. Des clairières et des couloirs pastoraux, où se forment des avalanches (Bordetes, Comellassos).
- Malgré tout, ces forêts protègent les *bordes*. Mais les landes à genêts présentent de graves dangers d'incendie.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 3 - Encamp**

Secteur: el Seig, el Cresper (Obac d'Encamp)

Les notes de terrain : feuille 1/10.000e n° 10, auteur de la fiche: Jordi Bartumeu

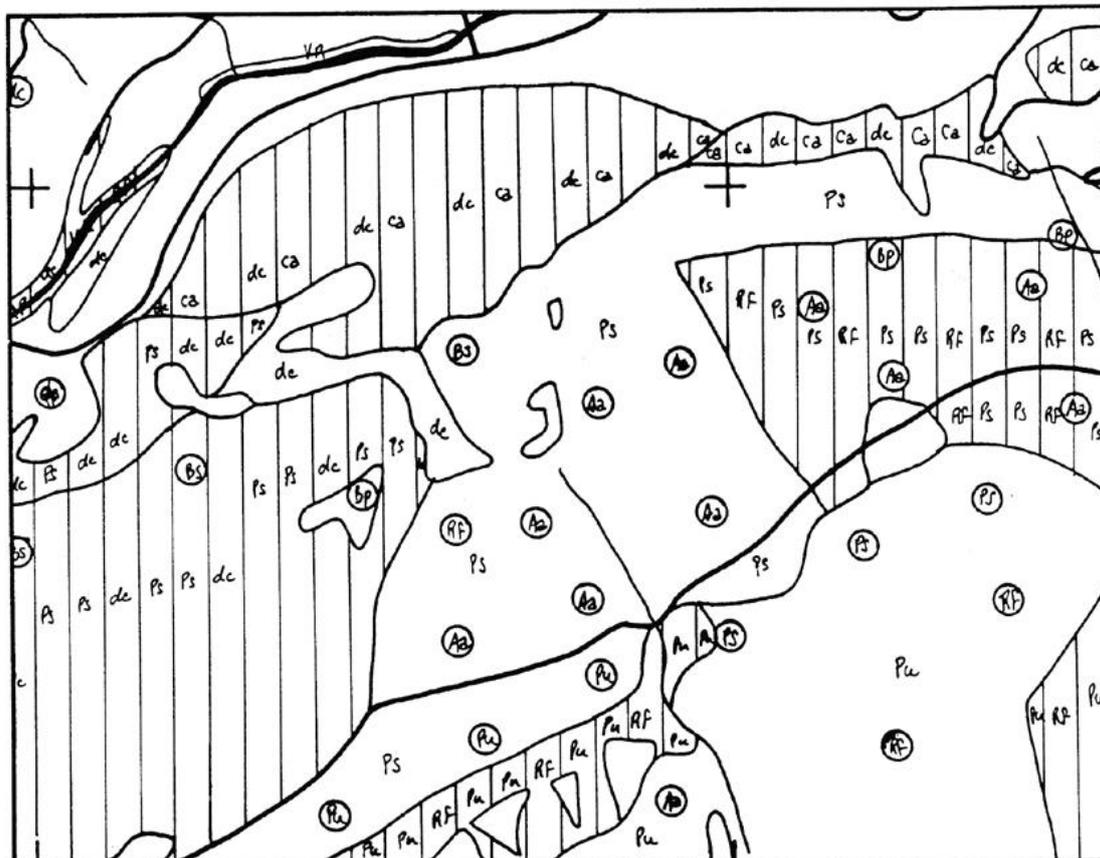
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983  |                          | 3 |
|---|--------------------------|---|
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL   |                          |   |
| Autor: <u>Jordi Bartumeu</u>  | Parròquia: <u>Encamp</u> |   |
| Comarca: <u>El Seig</u>   | Lloc: _____              |   |
| Data: <u>22-07-83</u>   | Ref. terreny: <u>3</u>   |   |
| Formació vegetal: <u>Basc</u>   |                          |   |
| Densitat del poblament: <u>recobriment 90-100% densitat alta</u>  |                          |   |
| Espècies dominant: <u>Pi roig</u>   |                          |   |
| secundària: _____   |                          |   |
| presència de: <u>Algun Pinaceae (parbella) - Alts</u>   |                          |   |
| Sotabosc: <u>Bastan variat i tujit: "Rododunder" (dominant), i Liris</u>  |                          |   |
| Edat dels arbres, regeneració: <u>Adults a madurs</u><br><u>Regeneració mal feta a les clausures</u><br><u>a dins del bosc es fan les existents</u>           |                          |   |
| Aspecte dels arbres, dimensions: <u>Altes, llencats, uns alguns ja fan la taula</u><br><u>Alçada mitjana a alta</u><br><u>Diàmetres 25 a 30 cm de mitjana</u> |                          |   |
| Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esllavissades, erosió, etc.): <u>La caiguda de les pedres ha creat</u><br><u>esllavissades fortes.</u>              |                          |   |
| Utilització actual i del passat, propietat: _____   |                          |   |
| <u>Pistes d'edifici en intere, turistic.</u>  |                          |   |
| Altres observacions: _____  |                          |   |

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 3 - Encamp**

Secteur: el Seig, el Cresper (Obac d'Encamp)

**La cartographie définitive: feuille n° 10, auteur: J. Becat**



- Étage montagnard: une forêt dense de pins sylvestres et d'arbres à feuilles caduques sur un *obac* frais. C'est un versant de la grande auge glaciaire de la Valira, dans l'ombilic d'Encamp. Les hauts versants ont des forêts de pins à crochets, très homogènes, avec un sous-bois de rhododendrons. Au-dessous, une forêt dense de pins sylvestres, avec présence de sapins. Ces forêts ont une grande densité de troncs, excessive; c'est le résultat de coupes antérieures et d'une régénération très forte, sans coupes d'éclaircie. Comme il fallait s'y attendre, cette zone a été très affectée par la mortalité de 1979.

- Localement les feuillus se mêlent aux pins. La partie inférieure avait des *feixes* de cultures bordées de feuillus divers et de noisetiers. Du fait de l'abandon progressif de l'agriculture, il y a progression de ces feuillus.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 4 - Ordino**

Secteur: El Serrat et l'Hortell: Costa de l'Ave Maria et Canals de l'Ossa

Les notes de terrain : feuille 1/10.000e n° 2, auteur de la fiche: R.M. Bertran

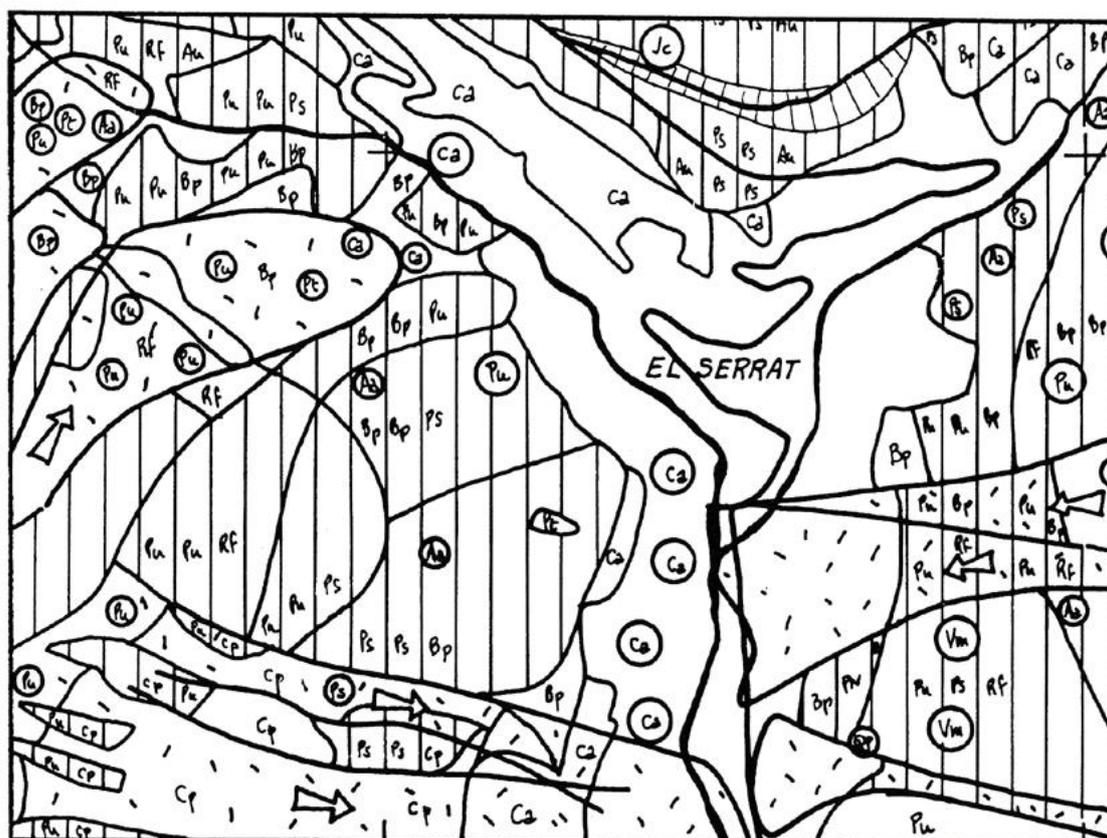
| REPOBLACIÓ I ORDERACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983   |  |
|--|--|
| Autor: <u>R. M. Bertran</u>  | Parròquia: <u>Ordino</u>                               |
| Comarca: <u>El Serrat</u>  | Lloc: <u>Costa de l'Ave Maria</u>                      |
| Data: <u>Juliol 83</u>   | Ref. terreny: <u>full 2, 2u, 2ud</u><br><u>2u, 2u"</u> |
| Formació vegetal: <u>base</u>  | Densitat del poblament: <u>alta, recobriment 100%</u>  |
| Espècies dominant: <u>pi roig</u> %  | secundària: <u>bedoll</u> %                            |
| presència de: <u>avellaner, tremal, pi negre</u>   |  |
| Sotabosc: <u>boix, falgueres, matolls de ginebró</u>   |  |
| Estat dels arbres, regeneració: <u>pins adults i vells, no hi ha regeneració, caducifolis: adults i vells, molt poca regeneració</u>   |  |
| Aspecte dels arbres, dimensions: <u>pins: vells conics, adults esquetats d'40-35cm, alçada 12-14 mts; caducifolis: espigats d'25-15cm, alçada 10-12 mts</u>  |  |
| Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esclavissades, erosió, etc.):  |  |
| Utilització actual i del passat, propietat:  |  |
| Altres observacions:   |  |
| <u>2ud = espècie dominant bedoll, secundària: pi roig</u><br><u>2u = major densitat de pi roig</u><br><u>2u" = espècie dominant pi negre</u><br><u>boix molt espes i molt humit.</u><br><u>Utilització de feixes</u><br><u>En 2ud, hi ha progressió de bedoll en els marges dels prat.</u> |  |

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 4 - Ordino**

Secteur: El Serrat et l'Hortell: Costa de l'Ave Maria et Canals de l'Óssa

**La cartographie définitive: feuille n° 2, auteur: J. Becat**



- Passage de l'étage montagnard à l'étage subalpin, sur un versant d'aube glaciaire à l'obac del Serrat. La zone est à l'abri des avalanches, mais de grands couloirs fonctionnent de part et d'autre, à Les Salines et à l'Hortell.

- Tout le versant est boisé, avec une forêt mixte de pins sylvestres et de bouleaux; le sous-bois est clair, à base de buis et de genévriers. Présence de quelques sapins. Quelques îlots de trembles, et une frange de noisetiers à la base.

- Très vite en altitude sur le versant est, on passe au pin à crochets à sous-bois de rhododendrons, après une frange où les deux espèces sont en mélange. À l'obac le pin à crochet succède au pin sylvestre latéralement, à la même altitude, dès que change l'exposition.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 5 - Ordino**

Secteur: Sobre els Camps de la Cortinada: la Canal Torta

Les notes de terrain : feuilles 1/10.000e n° 5 et 6, auteur de la fiche: R.M. Bertran

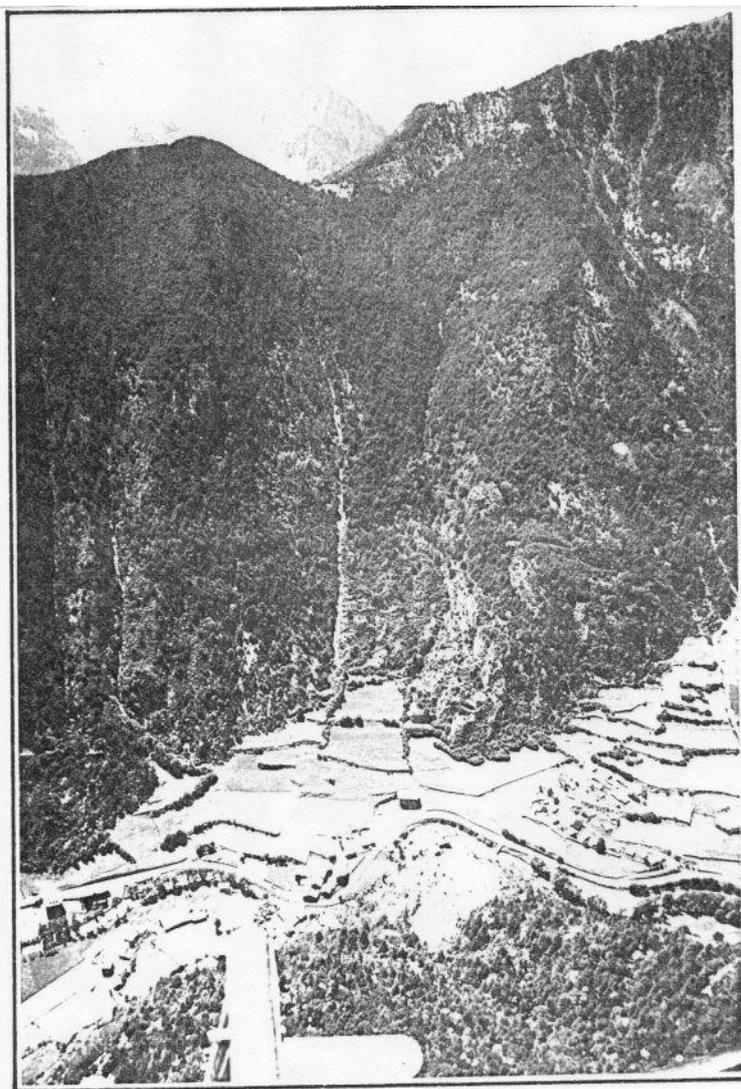
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983 -  |   |
|---|---|
| Autor: <u>R. M. Bertran</u>   | Parròquia: <u>Ordino</u> <sup>89</sup>                  |
| Comarca: <u>Sobir dels Camps</u>  | Lloc: _____   |
| Data: <u>13/11 de la Cortinada</u>  | Ref. _____  |
| <p style="text-align: right;">89-91-911</p>   |   |
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983  |   |
| Autor: <u>R. M. Bertran</u>   | Parròquia: <u>Ordino</u>                                |
| Comarca: <u>Sobir dels Camps</u>  | Lloc: _____   |
| Data: <u>Agost 83 / nada</u>  | Ref. terreny: <u>full 6, 89, 891+2</u><br><u>full 5</u> |
| Formació vegetal: <u>bosc</u>   |   |
| Densitat del poblament: <u>mitja-alta, cobriment 80%</u>  |   |
| Especies dominant: <u>p. hebre 80%</u>  |   |
| secundària: <u>p. roig 20%</u>  |   |
| presència de: <u>algun avet</u>   |   |
| Sotabosc: <u>herba, ginebró i brixuela.</u>   |   |
| Estat dels arbres, regeneració: <u>Adults, bona regeneració</u>   |   |
| Aspecte dels arbres, dimensions: <u>tronc recte, espiga</u><br><u>brinquis a la part alta, alçada 12 mts,</u><br><u>des de 30 cm variant.</u> |   |
| Danyos diversos (allaus, mortalitat, focs, esclavissades, erosió, etc.): <u>Hi ha arbres morts de peu i caiguts.</u>                          |   |
| Utilització actual i del passat, propietat: _____   |   |
| Altres observacions: _____  |   |
| -891- <u>idem, densitat molt baixa, s'ha tallat</u>   |   |
| -8911- <u>idem, amb predominància de pi roig</u>  |   |

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 5 - Ordino**

Secteur: Sobre els Camps de la Cortinada: la Canal Torta

**Les notes de terrain : feuilles 1/10.000e n° 5 et 6, photographie: A. Lerouge (05/08/1988)**



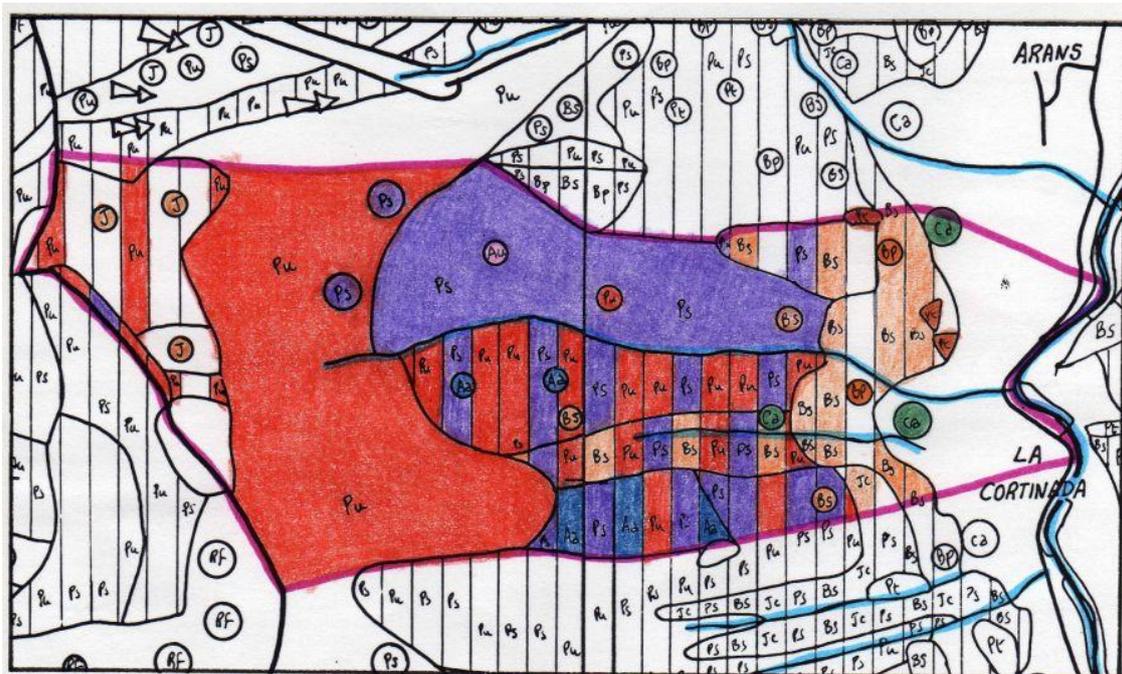
L'ensemble du secteur de la Canal Torta, avec le Coll de les Cases et un haut versant plus dénudé. Sous le col une forêt dense de pins à crochets. Sur le versant d'auge chaque petite variation de l'exposition amène des changements de formations.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 5 - Ordino**

Secteur: Sobre els Camps de la Cortinada: la Canal Torta

**La cartographie définitive: feuilles n° 5 et 6, auteur: J. Becat**



- Etages montagnard et subalpin, à l'obac de la Cortinada. Tout le secteur était autrefois intensément utilisé: *rebaixants*, coupes, champs sur les pentes moins abruptes. Le danger d'avalanches et l'érosion torrentielle ont fait prendre la décision aux habitants du *quart* de la Cortinada de mettre tout le versant en défens, à la fin du XIXe siècle.

- Une densité moyenne mais un fort recouvrement, sauf dans les secteurs plus rocheux. La forêt aurait besoin d'une coupe car elle vieillit localement.

- Selon l'exposition et l'altitude il y a des forêts homogènes de pin sylvestre et de pins à crochets, ou des forêts mixtes. Les sapins occupent un petit versant frais. Selon l'altitude on note des sous-bois de buis, de raisin d'ours ou de genévrier. Des landes de buis à la base des versants, avec des bouleaux et des *llucs* de trembles.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

Exemple 6 - La Massana

Secteur: Solà d'Escàs, Vedat dels Plans

Les notes de terrain : feuille 1/10.000e n° 9, auteur de la fiche: Jordi Fernandez

| F5d  |                                 |
|--|---------------------------------|
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983   |                                 |
| Autor: <u>Jordi Fernandez</u>  | Parròquia: <u>LA MASSANA</u>    |
| Comarca: <u>SUD D'ESCÀS</u>  | Lloc: _____                     |
| Data: <u>16-7-83</u>   | Ref. terreny: <u>full 9, 5d</u> |
| Formació vegetal: <u>base</u>  |                                 |
| Densitat del poblament: <u>alta densitat, aproximadament 100 m<sup>2</sup> audeg</u>   | Parròquia: <u>5c.5d</u>         |
| Espècies dominant: <u>pi roig 90%</u>  | Lloc: _____                     |
| secundària: <u>pi alpe, pi blau; avetats</u>   | Ref. terreny: _____             |
| presència de: <u>juny de bedolla</u>   |                                 |
| Sotabosc: <u>Predomina el brix (de abunda fins 20% algun matoll de pi-roig. Brix de les berris del 80%; ja el base imperceptible.</u>                  |                                 |
| Edat dels arbres, regeneració: <u>Tres setes els adults; jon arbres de tota les edats i algunes (la maxima e de 16 m) e: 15-20 cm, para regues</u>     |                                 |
| Aspecte dels arbres, dimensions: <u>hi ha grups d'arbres de molt gran densitat</u>   |                                 |
| F5c  |                                 |
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983   |                                 |
| Dany erosió  |                                 |
| Autor: <u>Jordi Fernandez</u>  | Parròquia: <u>LA MASSANA</u>    |
| Comarca: <u>SUD D'ESCÀS</u>  | Lloc: _____                     |
| Data: <u>16-7-83</u>   | Ref. terreny: <u>full 9, 5c</u> |
| Utili:   |                                 |
| Formació vegetal: <u>Base,</u>   |                                 |
| Densitat del poblament: <u>alta, aproximadament 80%</u>  |                                 |
| Espècies dominant: <u>Bedoll,</u>  |                                 |
| Altre secundària: <u>pi roig</u>   |                                 |
| presència de: <u>pi roig i avet.</u>   |                                 |
| Sotabosc: <u>Baixera molt abundant a les clauseres. Hi ha presència de brix; pi-roig.</u>  |                                 |
| Edat dels arbres, regeneració: <u>Totes les edats i bona regeneració; hi ha regeneració també de pi roig.</u>  |                                 |
| Aspecte dels arbres, dimensions: <u>Varios trunks poden sortir de la mateixa uca de bedoll. Trunks pocs i llarg.</u>                                   |                                 |
| Dany diversos (allaus, mortalitat, focs, esllavissades, erosió, etc.): _____   |                                 |
| Utilització actual i del passat, propietat: <u>Les clauseres i el bosc de bedoll són propietat de l'abadia d'arbres de diàmetre a la base de 20 cm</u> |                                 |
| Altres observacions: <u>La baixera realment ha regues dels arbres tallats.</u>   |                                 |

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 6 - La Massana**

Secteur: Solà d'Escàs, Vedat dels Plans

**La cartographie définitive: feuille n°9, auteur: J. Becat**



- Étage montagnard; exposition est et nord-est.
- Une forêt de pins sylvestre couvre le versant. Sous-bois de buis avec des genévriers. Présence de trembles, et de sapins et de pins à crochets dans le haut versant ombrés.
- La différence entre les versants est due davantage aux usages qu'à l'exposition. Le Vedat dels Plans est réservé depuis toujours (*bouada*, troupeau de la boucherie, arbres pour la construction, protection dels Plans). Les bouleaux se mêlent aux pins au Solà dels Plans: coupes dans la partie haute, usage des habitants d'Escàs dans le bas.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 7 - Andorra la Vella**

Secteur: Sincloset, Bosc de Solobre (Obac de Santa Coloma)

Les notes de terrain : feuille 1/10.000e n° 13, auteur de la fiche: Albert Casal

Observació - 3

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983      |                                    | 1 |
| Autor: <u>Albert CASAL</u>                              | Farròquia: <u>Andorra - Faldes</u> |   |
| Comarca:  | Lloc:                              |   |
| Data: <u>- 7.8.83 -</u>                                 | Ref. terreny: <u>Sincloset</u>     |   |
| Formació vegetal: <u>zona de bosc adreçats - p. 172</u> |                                    |   |
| Densitat del poblament:                                 |                                    |   |
| Especies dominant:                                      |                                    |   |
| secundària:   |                                    |   |
| presència de:   |                                    |   |
| Sotabosc:   |                                    |   |
| Estat dels arbres, regeneració                          |                                    |   |
| Aspecte dels arbres, dimensió                           |                                    |   |
| Danys diversos (allaus, mort, erosió, etc.):            |                                    |   |
| Utilització actual i del passat                         |                                    |   |
| Altres observacions:                                    |                                    |   |
| ⊕ zona en altitud adreçats →                            |                                    |   |
| ↳ ref. Tany 13:   |                                    |   |

Sincloset - 7.8.83 - Observació n° 3

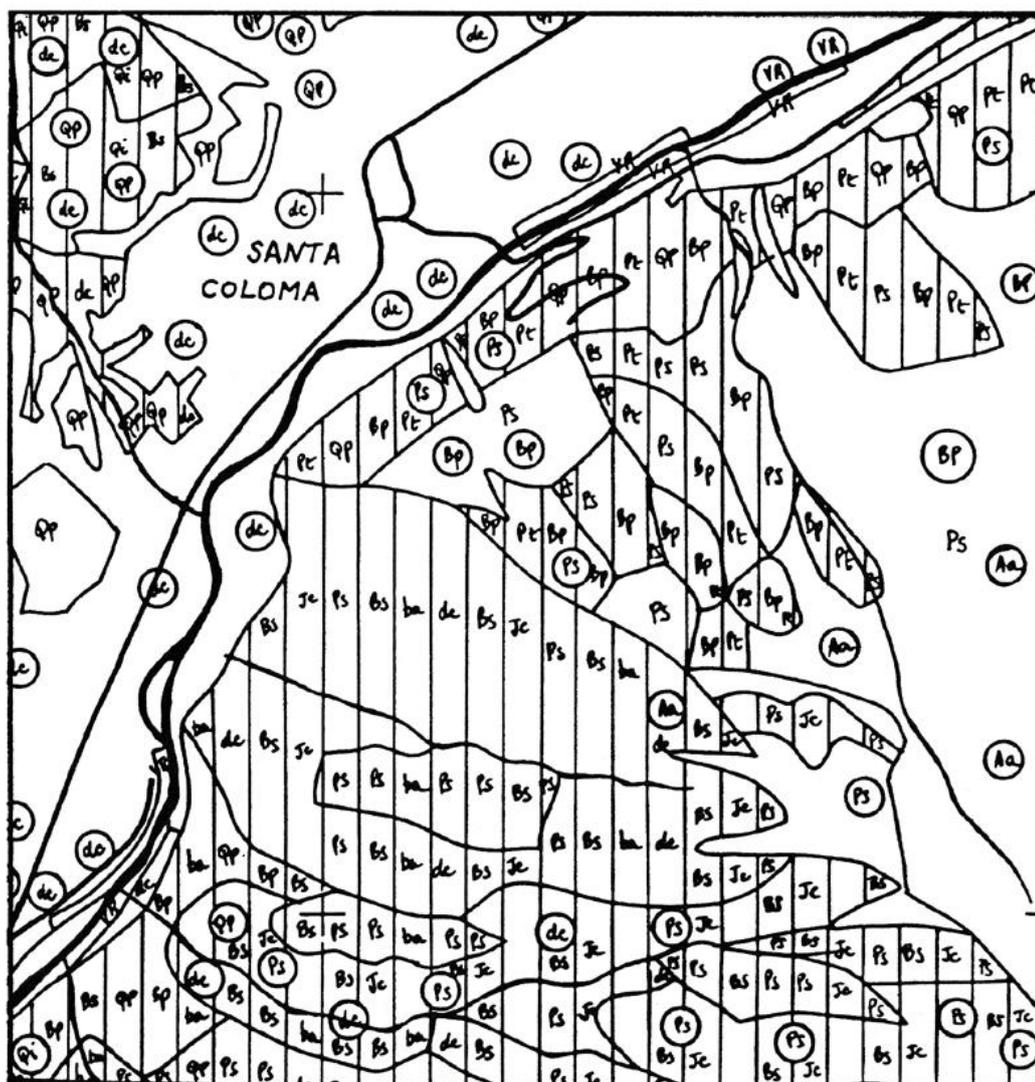


Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 7 - Andorra la Vella**

Secteur: Sincliset, Bosc de Solobre (Obac de Santa Coloma)

**La cartographie définitive: feuille n°13, auteur: J. Becat**



- Un *obac* vers la base de l'étage montagnard.
- Le versant a une forêt de pins sylvestre homogène et dense. Des coupes d'éclaircie y seraient nécessaires. Ce secteur a connu une mortalité en 1979 car les arbres trop serrés se font concurrence.
- Les bas versants ont beaucoup de feuillus: bouleaux, trembles et des chênes pubescents, avec un sous-bois de buis, de genévriers et des ronciers. Ces *rebaixants* supportaient autrefois une pression forte: coupes, bois de feu, pacage, défrichements locaux... Les feuillus recolonisent rapidement.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 8 - Sant Julià de Lòria**

Secteur: Montllobar, la Rabassa

Les notes de terrain : feuille 1/10.000e n° 18, auteur de la fiche: Antoni Duró

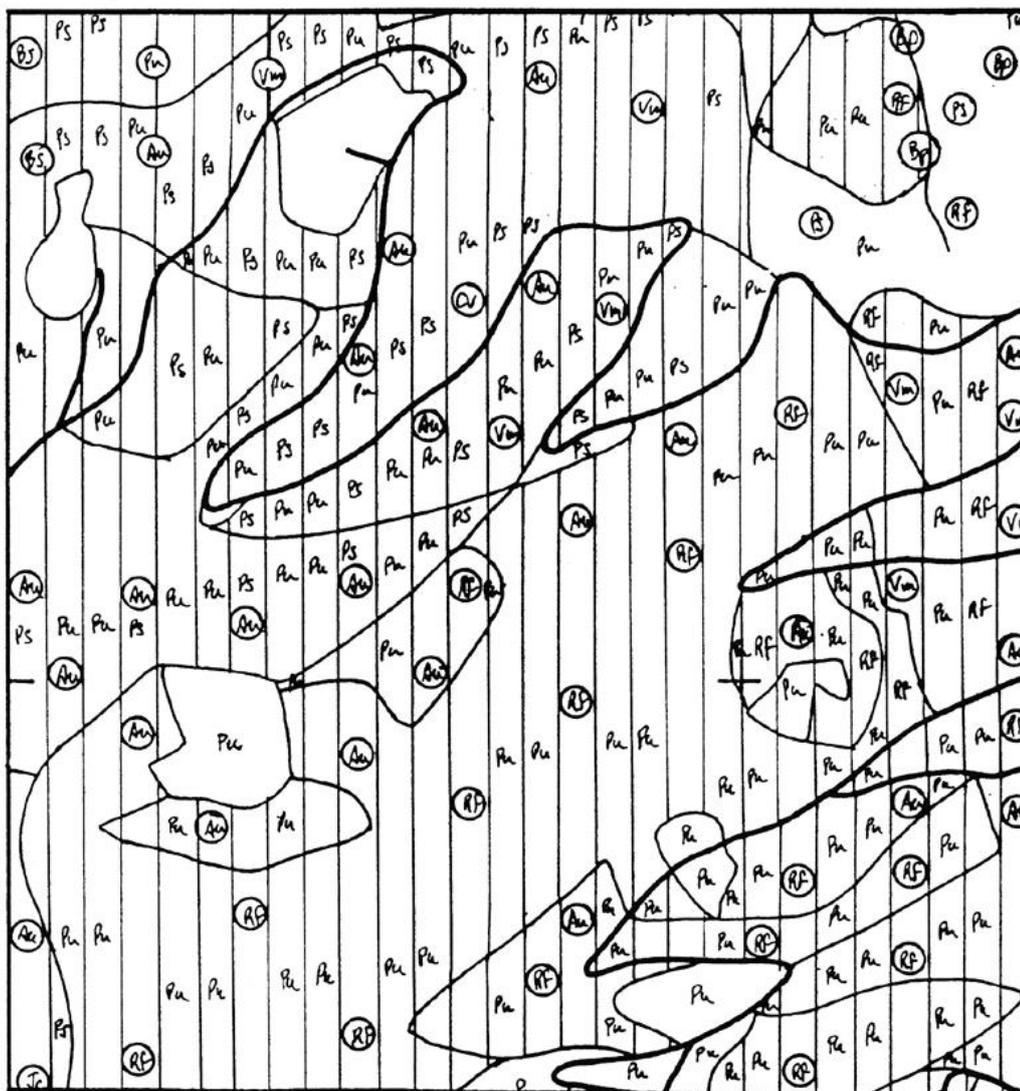
|   |  |
|---|--|
| Autor: <u>Antoni Duró</u> Parròquia: <u>S<sup>a</sup> Julià de Lòria</u><br>Comarca: <u>la Rabassa</u> Lloc: <u>c3</u><br>Data: <u>13-7-1983</u> Ref. terreny: <u>c3a</u> |  |
|   | REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983 <span style="float: right;">c(3)<br/>c(2a)</span>   |
|   | Autor: <u>Antoni Duró</u> Parròquia: <u>S<sup>a</sup> Julià de Lòria</u><br>Comarca: <u>la Rabassa</u> Lloc: _____<br>Data: _____ Ref. terreny: _____  |
|   | Formació vegetal: <u>Bosc dens.</u><br>Densitat del poblament: <u>70%</u> Cobriment <u>50-100%</u><br>Espècies dominant: <u>pi negre</u> %<br>secundària: <u>pi negre</u> %<br>presència de: _____ |
|   | Sotabosc: <u>Raïm d'ós, naviu, brucquerols, broucans.</u>  |
|   | Edat dels arbres, regeneració: <u>Adults</u>   |
|   | Aspecte dels arbres, dimensions: <u>alts i sub brucques a la part alta. # 15-20cm.</u>   |
|   | Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esclavissades, erosió, etc.): <u>Algun arbre mort</u>  |
|   | Utilització actual i del passat, propietat: <u>Sonques vells.</u>  |
|   | Altres observacions: <u>Arbres molt joves</u>  |
|   | <u>(2a) Pi negre molt més abundant segurament</u><br><u>50% pi negre</u><br><u>50% pi ros</u><br><u>La resta com (3).</u>  |

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 8 - Sant Julià de Lòria**

Secteur: Montllobar, la Rabassa

**La cartographie définitive: feuille n°18, auteur: J. Becat**



- Contact entre l'étage montagnard et l'étage subalpin.
- Une forêt dense de pins sylvestres et de pins à crochets; des peuplements denses, ayant poussé après de fortes coupes. Un sous-bois riche, avec du raisin d'ours, des myrtilles, de la callune, puis les premiers rhododendrons.
- Une forêt pleine de vitalité mais hélas mal gérée. Les boisements de pins à crochets de la Rabassa ont subi récemment des coupes sévères: de là une représentation avec des densités moyennes, compte tenu d'une régénération assez rapide.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

Exemple 9 - Sant Julià de Lòria

Secteur: Juberrí

Les notes de terrain : feuille 1/10.000e n° 17, auteur de la fiche: Antoni Duró

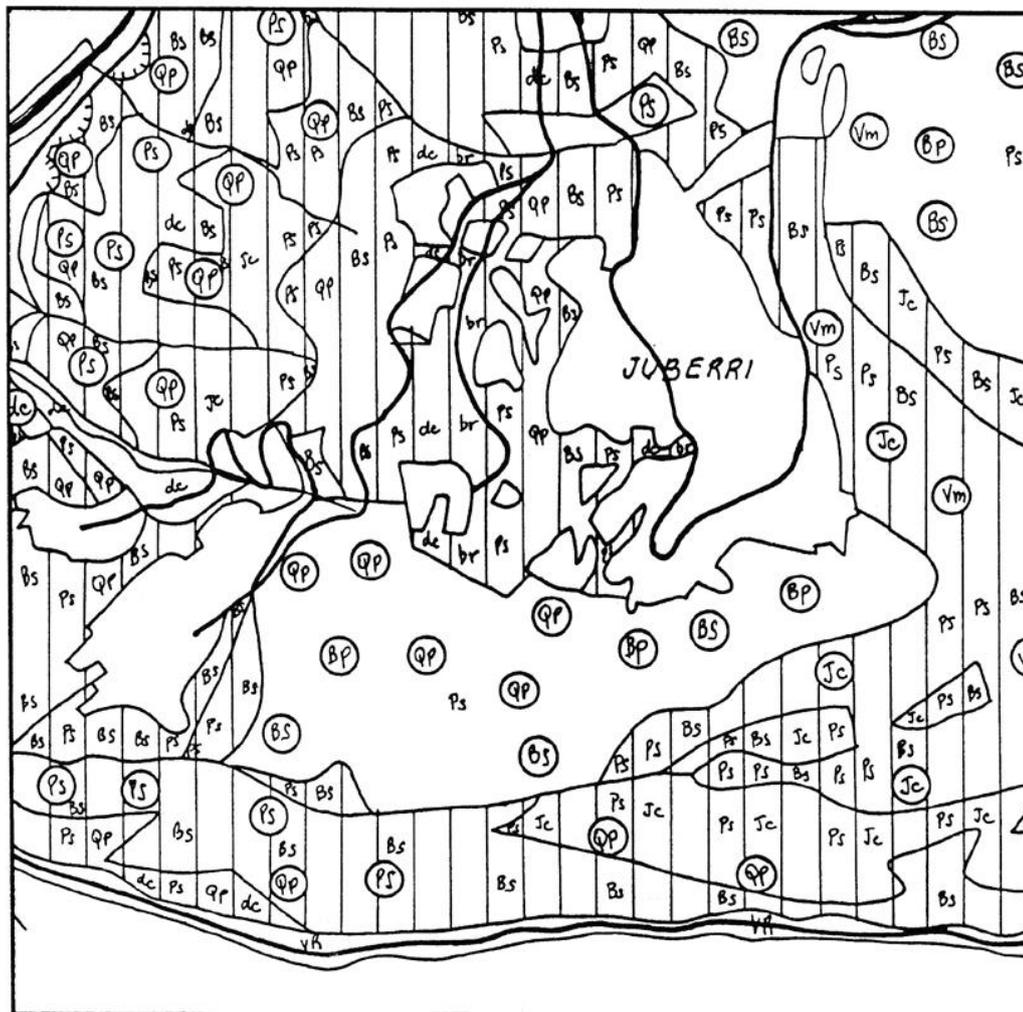
| REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983                            |  | 67 | 68 |
|---|--|----|----|
| Autor: <u>Antoni Duró</u>   | Parroquia: <u>Sant Julià</u>                   |    |    |
| Comarca: <u>Juberrí</u>   | Lloc: <u>Juberrí</u>                           |    |    |
| Data: <u>8/1/83</u>   | Ref. terreny: _____                            |    |    |
| Formació vegetal: <u>Bosc dens</u>  |  |    |    |
| Densitat del poblament: _____   |  |    |    |
| Espècies dominant: <u>pin serrat</u>  | 67   |    |    |
| secundària: _____   | Parròquia: <u>S<sup>a</sup> Julià de Lòria</u> |    |    |
| presència de: <u>roures d'badoll joves</u>                                    | Lloc: _____                                    |    |    |
| Sotabosc: <u>baix (dominant) ginestra mulla nauva</u>                         | Ref. terreny: _____                            |    |    |
| <u>braucarn.</u>  |  |    |    |
| Edat dels arbres, regeneració: _____  |  |    |    |
| <u>Arbres adults i alguns de jove. Molts pins petits</u>                      |  |    |    |
| Aspecte dels arbres, dimensions: _____  |  |    |    |
| Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esclavissades, erosió, etc.): _____ |  |    |    |
| <u>Arbres morts</u>   |  |    |    |
| Utilització actual i del passat, propietat: _____                             |  |    |    |
| <u>Seqües d'arbres tallats però ja són podides.</u>                           |  |    |    |
| Altres observacions: _____  |  |    |    |
| <u>Alguns pins no tenen branques d'alt costat.</u>                            |  |    |    |
| <u>Com 7 peu amb clapes de bosc mes clon</u>                                  |  |    |    |
| <u>Arbres morts i moltes mes seqües també</u>                                 |  |    |    |
| <u>podides.</u>   |  |    |    |

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 9 - Sant Julià de Lòria**

Secteur: Juberrí

**La cartographie définitive: feuille n°17, auteur: J. Becat**



- L'étage montagnard moyen et inférieur, autour du village de Juberrí. Le versant opposé, au *solà* a des taillis de chênes verts et un cortège méditerranéen.
- Autour du replat de Juberrí et sur les versant supérieurs une forêt homogène de pins sylvestres avec sous-bois de buis et de genévriers. Des densités variables selon le substrat et les coupes.
- Le bas versant a un mélange de chênes pubescents, de pins sylvestres et de divers feuillus avec des recouvrements faibles ou moyens, des landes de buis et de genévrier. Autrefois zone de pacages, d'usages divers et de cultures sur les moindres replats.

Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

Exemple 10 - Les Escaldes-Engordany

Secteur: Solà d'Engordany

Les notes de terrain : feuille 1/10.000e n° 17, auteur de la fiche: Albert Casal

observació 2

**REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL - 1983**

Autor: Albert CASAL Parròquia: Andorra Escaldes  
 Comarca: \_\_\_\_\_ lloc: Solà d'Engordany  
 Data: 5-IX-83 Ref. terreny: 14-2-13

Formació vegetal: forç de pi 20  
 Densitat del poblament: \_\_\_\_\_  
 Espècies dominant: \_\_\_\_\_  
 secundària: pi 20  
 presència de: betulla, encina, a la part baixa

Sotabosc: forç arbustiu  
forç espargit entre cobertura arbustiva

Estat dels arbres, regeneració: escassa regeneració

Aspecte dels arbres, dimensions: \_\_\_\_\_  
Major dimensió dels arbres d'a-  
baix que els arbres del cim.

Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esllavís, erosió, etc.): \_\_\_\_\_  
igua bastant degradat  
Molta llum

Utilització actual i del passat, propietat: \_\_\_\_\_

Aspecte dels arbres, dimensions: \_\_\_\_\_  
D. 15-25 cm  
Alçada: 8 m

Danys diversos (allaus, mortalitat, focs, esllavís, erosió, etc.): \_\_\_\_\_  
se hauria alguns arbres trencats

Utilització actual i del passat, propietat: \_\_\_\_\_

Altres observacions: \_\_\_\_\_  
Arbre, jove, a la vessant de la Massada  
Projecció del forç de pi negre cap a l'oest  
de pi 20 en baixant cap a Escaldes  
Molta presència de forç i arbres de ram  
a la Massada separació del forç  
gethanent l'arbre assemblat  
alguns arbres trencats i destrossats

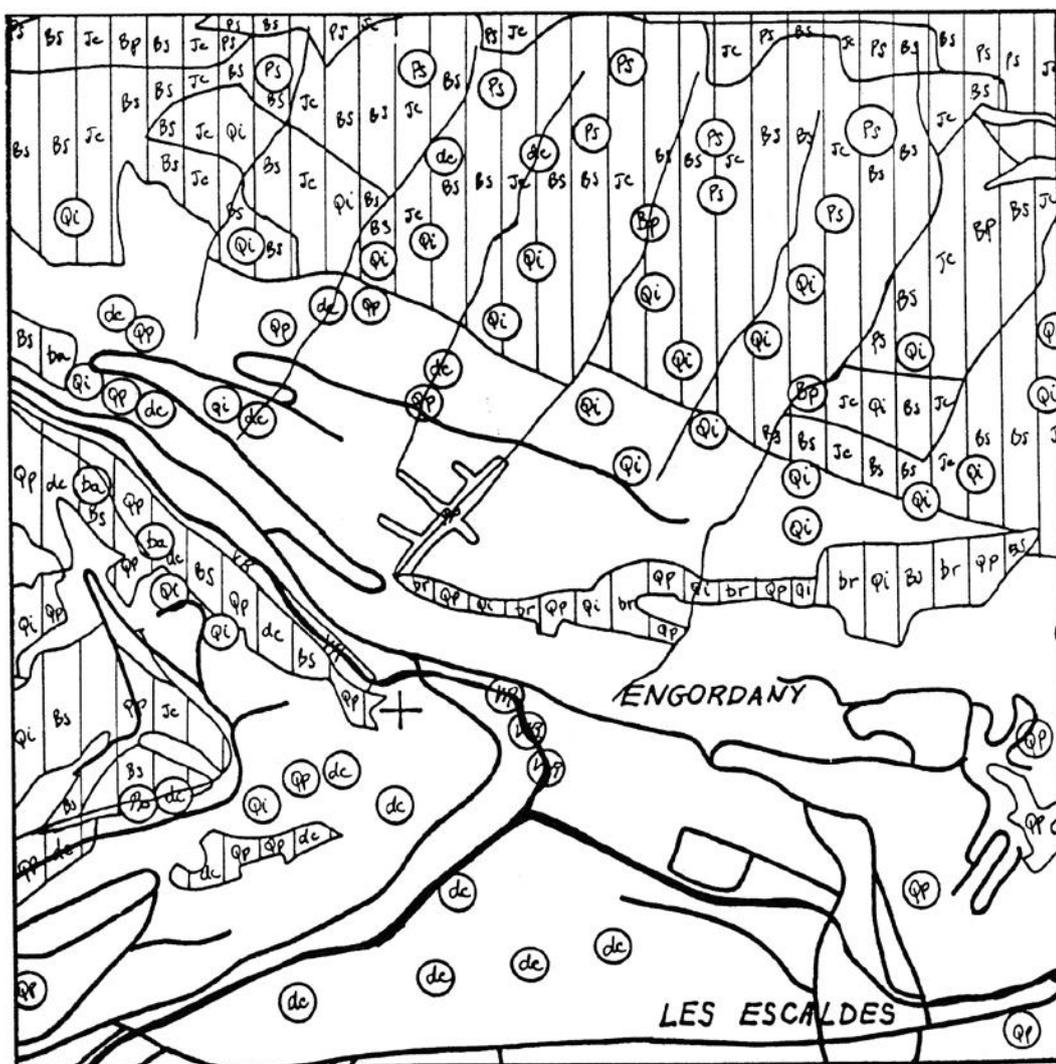


Document annexe 5.5 : LA CARTOGRAPHIE DE BASE DES FORETS. LES NOTES DE TERRAIN

**Exemple 10 - Les Escaldes-Engordany**

Secteur: Solà d'Engordany

**La cartographie définitive: feuille n°17, auteur: J. Becat**



- Étages subméditerranéen et montagnard, avec une situation originale sur une grande *solana*.
- Le versant est peu boisé, avec des landes à buis et genévrier. Au sommet une forêt claire de pins sylvestres et des arbres isolés.
- Les chênes pubescents sont tout en bas, ou dans des ravins frais, ou au moindre petit *obac*. Entre eux et les pins sylvestres s'intercale comme un coin une zone large de chênes verts qui s'aventurent jusqu'à 1300 mètres d'altitude, profitant de cette chaude *solana* et provoquant un étagement en apparence aberrant.

## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

### 5.6 - *Re població i ordenació de la massa forestal*. Le fichier manuel des forêts

---

#### La planification des secteurs forestiers

##### Documents:

- Carte d'Andorre avec la localisation des unités de gestion forestière traitées dans le fichier manuel.
- Carte de chacun des secteurs, avec codes et noms.
  - \* Paroisse de Canillo, C3: Vall del Riu.
  - \* Paroisse d'Encamp, E3: Cortals d'Encamp.
  - \* Paroisse d'Ordino, O7: Rialb; O10: L'Ensegur; O11: Sornàs-Ansalonga; O13: Bosc del Coll d'Ordino.
  - \* Paroisse de La Massana, M3: Bosc de Pal; M4: Setú-ria; M5: Solà de Pal; M6: Obacs d'Arinsal i Coma Pedrosa; M7: Solans d'Arinsal i Montmantell; M11: Anyós.
  - \* Paroisse de Sant Julià de Lòria, S2: Solà de Mossers; S3: Canòlic-El Vedat; S4: Francolí.

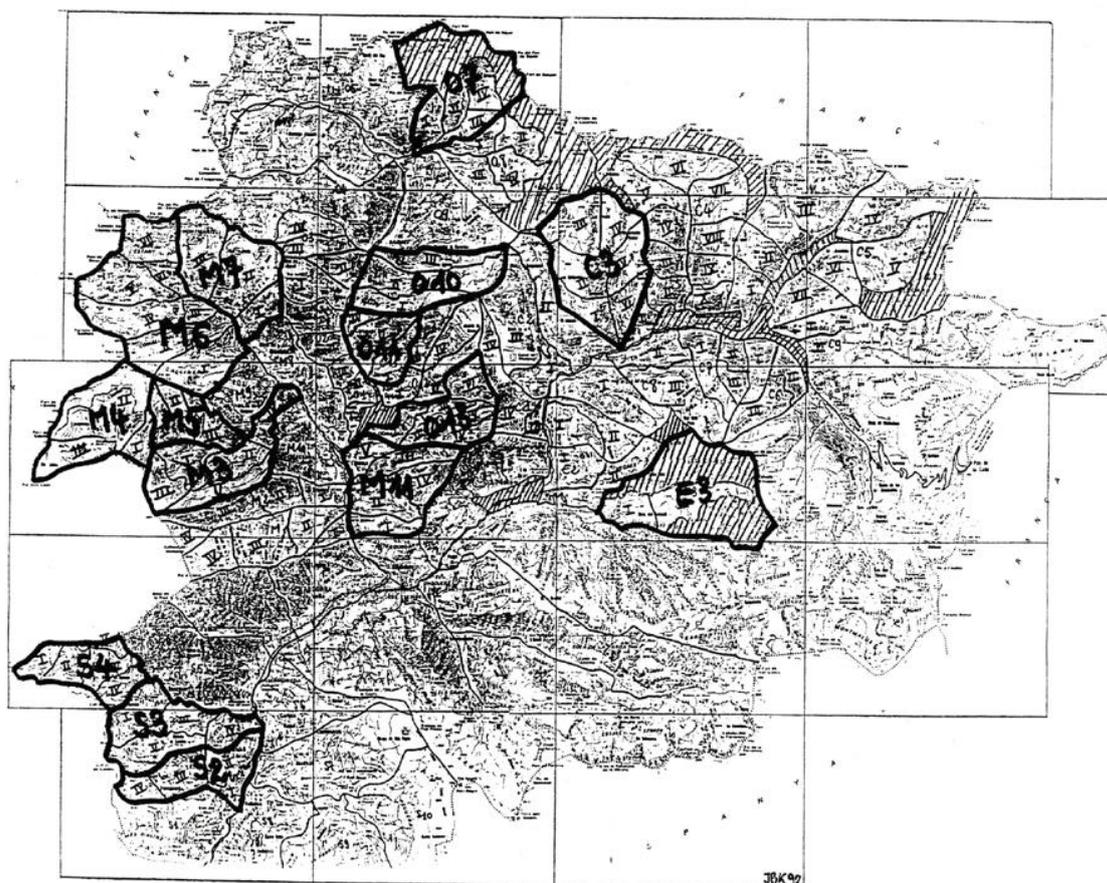
##### NOTES.

Ce fichier manuel, encore embryonnaire, accompagne et visualise pour les *Comuns* et *Quarts* propriétaires et pour les usagers des forêts le fichier informatique et la cartographie *Espèces dominantes*. Seuls quelques secteurs ont été réalisés, au moins un par paroisse, afin de servir d'instrument de relations publiques avec les *Comuns* et les *Quarts*.

Chaque sous-ensemble comprend un *plec* de fiches au format A4 avec des photographies, des extraits de cartes des forêts, les divers autres documents disponibles (morphologie, avalanches,...) et les fiches de terrain.

Document annexe 5.6 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL***Le fichier manuel des forêts**

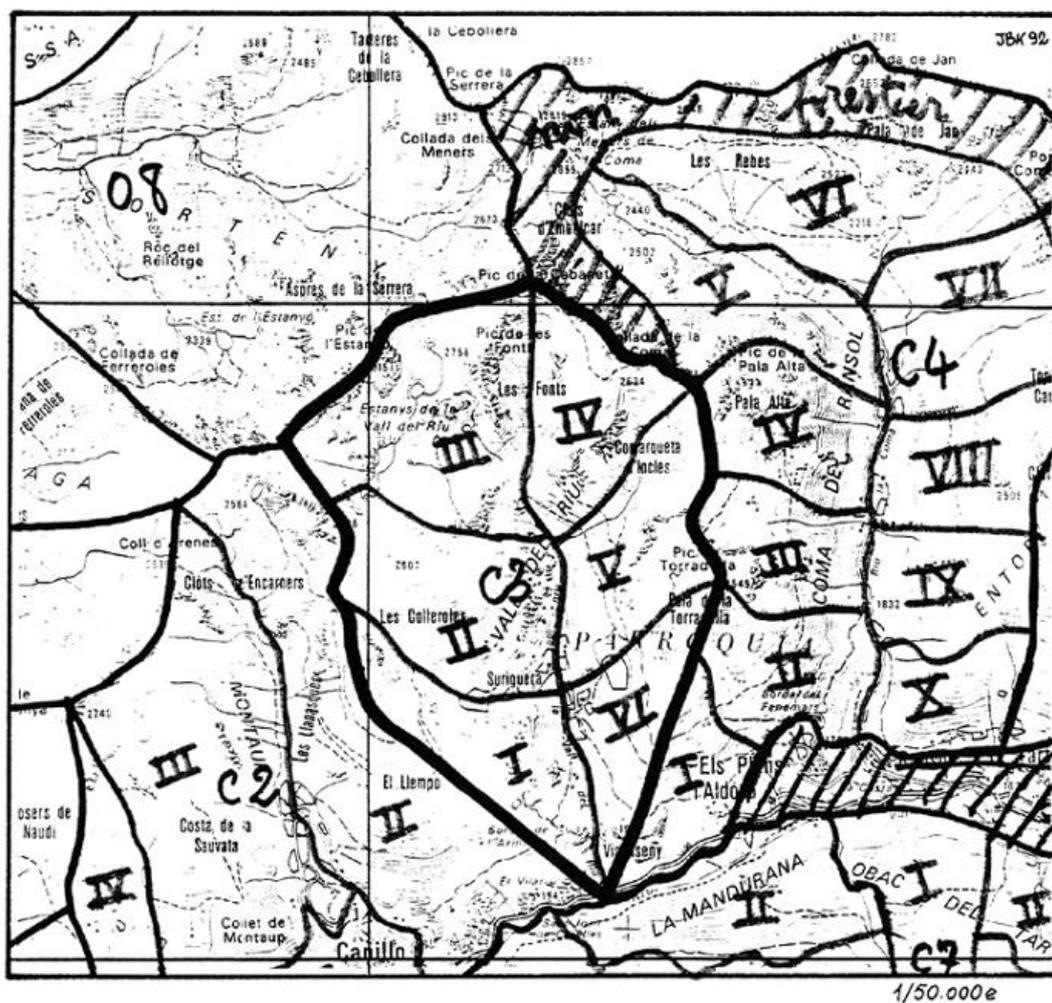
Carte d'Andorre avec la localisation des unités de gestion forestière traitées dans le fichier manuel.



Document annexe 5.6 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*  
Le fichier manuel des forêts

Paroisse de Canillo

Secteur C3: Vall del Riu

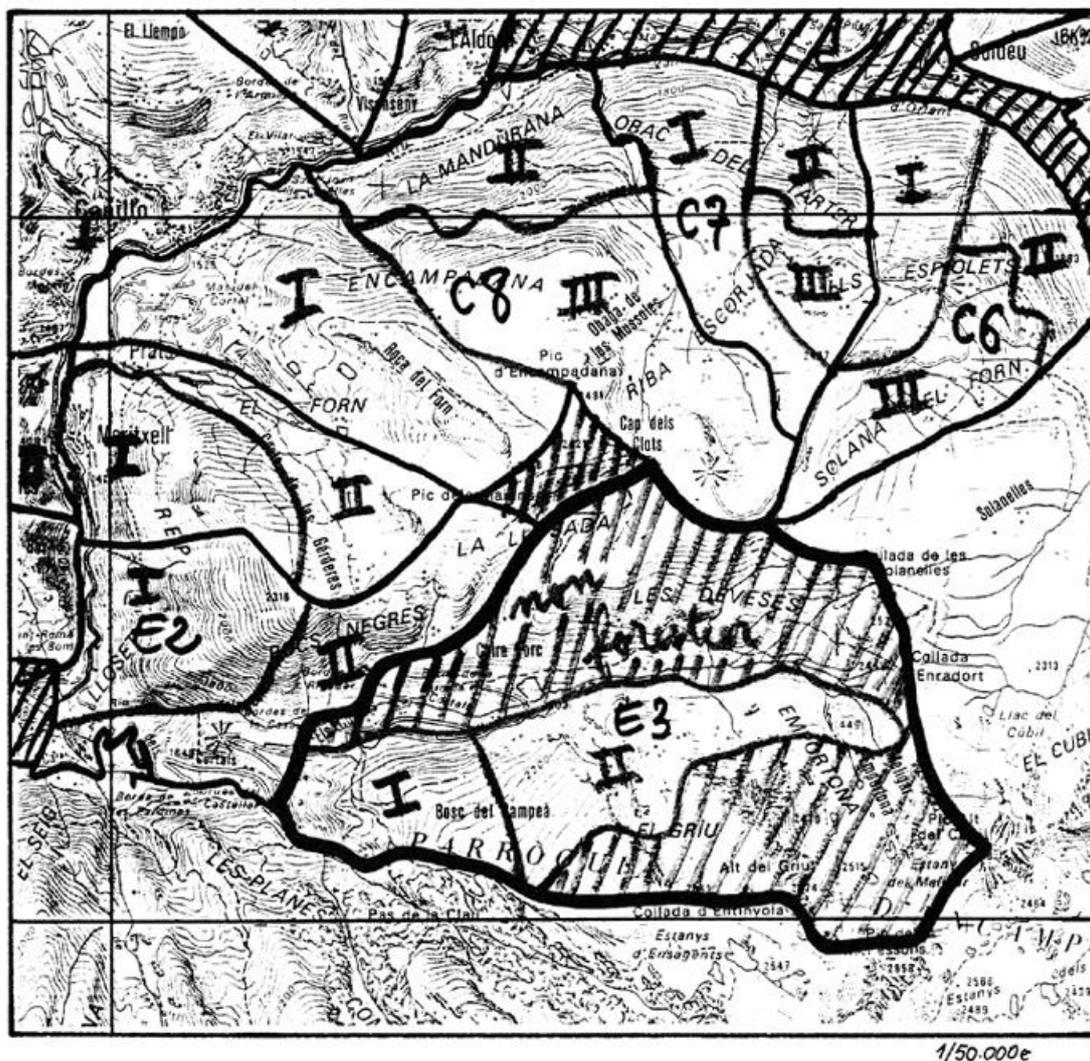


| Code   | Nom de l'unité de gestion         |
|--------|-----------------------------------|
| C3-I   | Artic de Capell i Les Flamies.    |
| C3-II  | Canals de la Vall del Riu.        |
| C3-III | Els Estanys.                      |
| C3-IV  | Costa Gran i Comarqueta d'Incles. |
| C3-V   | Bosc de la Mata.                  |
| C3-VI  | Bosc de la Vall del Riu.          |

Document annexe 5.6 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*  
Le fichier manuel des forêts

Paroisse d'Encamp

Secteur E3: Cortals d'Encamp



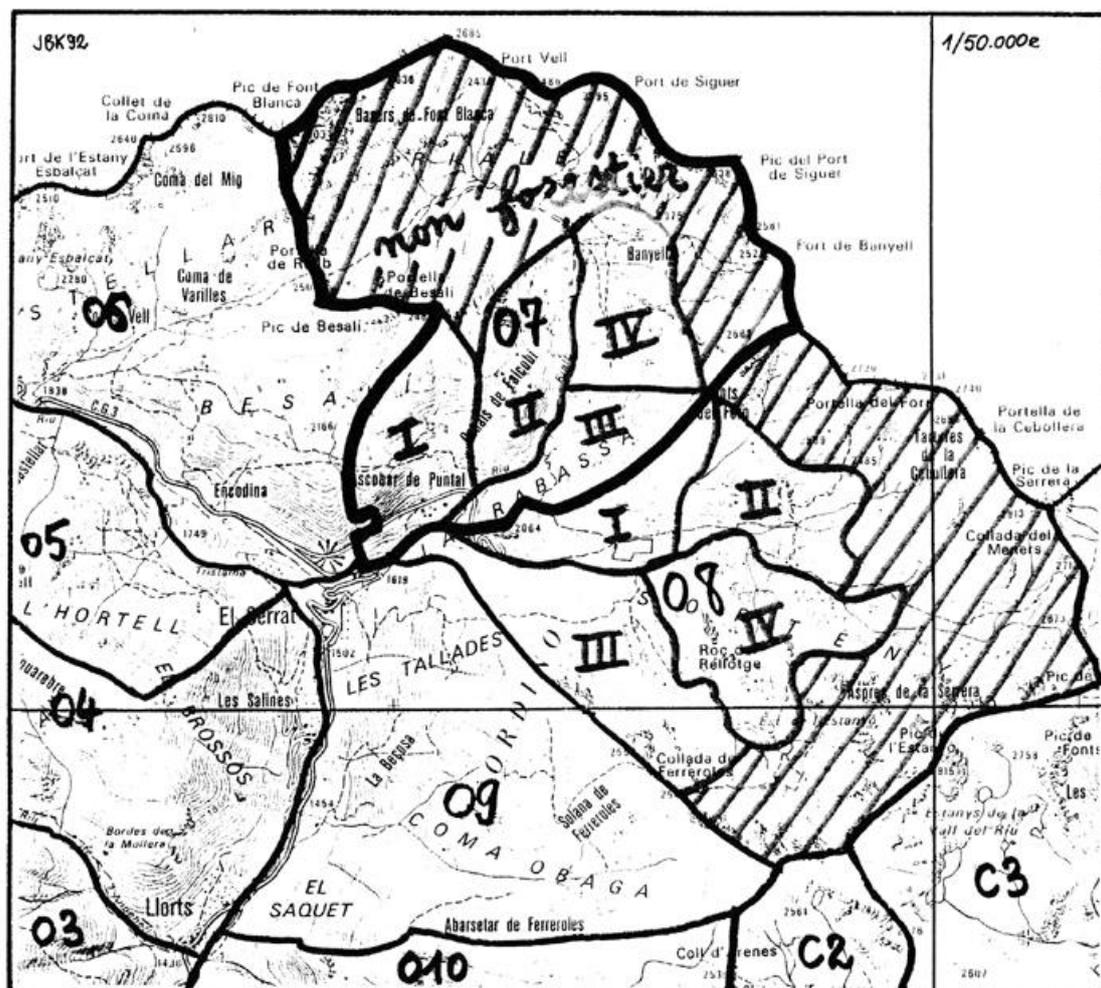
Code      Nom de l'unité de gestion

E3-I      La Pinatella i el Bosc del Campeà.

E3-II      El Griu i els Clots de l'Aspre.

Document annexe 5.6 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*  
Le fichier manuel des forêts

Paroisse d'Ordino  
Secteur O7: Rialb.



Code      Nom de l'unité de gestion

- 
- O7-I      Els Beçolans i Ascobar de Puntal.  
O7-II      Canals de Falcobí.  
O7-III     Obac i Canals de la Rabassa.  
O7-IV     Costes de Fontfreda i del Pas del Monjo.

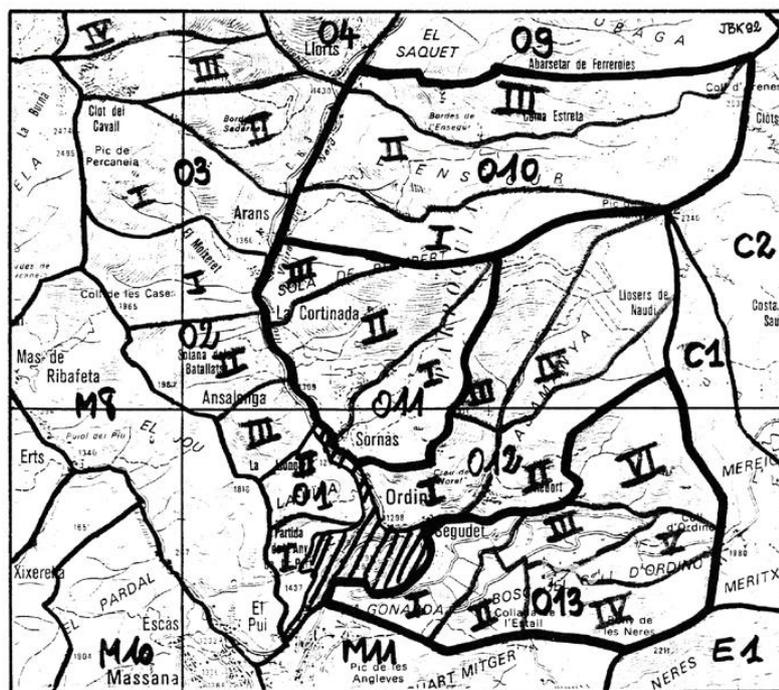
Document annexe 5.6 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*  
 Le fichier manuel des forêts

**Paroisse d'Ordino**

**Secteur O10: L'Ensegur**

**Secteur O11: Sornàs-Ansalonga**

**Secteur O13: Bosc del Coll d'Ordino**



Code      Nom de l'unité de gestion

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| O10-I   | Obaga de l'Ensegur.                   |
| O10-II  | Vall i Clots de l'Ensegur.            |
| O10-III | Solana de l'Ensegur.                  |
| O11-I   | Sornàs.                               |
| O11-II  | Ansalonga, La Trava i Les Planes.     |
| O11-III | Bosc de Riambert i Bosc del Mulassar. |
| O13-I   | La Gonarda i l'Artic.                 |
| O13-II  | Canal Torta.                          |
| O13-III | L'Avetar i Obaga de Redort.           |
| O13-IV  | El Comunal.                           |
| O13-V   | La Navina i Forat Fosc.               |
| O13-VI  | Bosc de l'Astrell.                    |

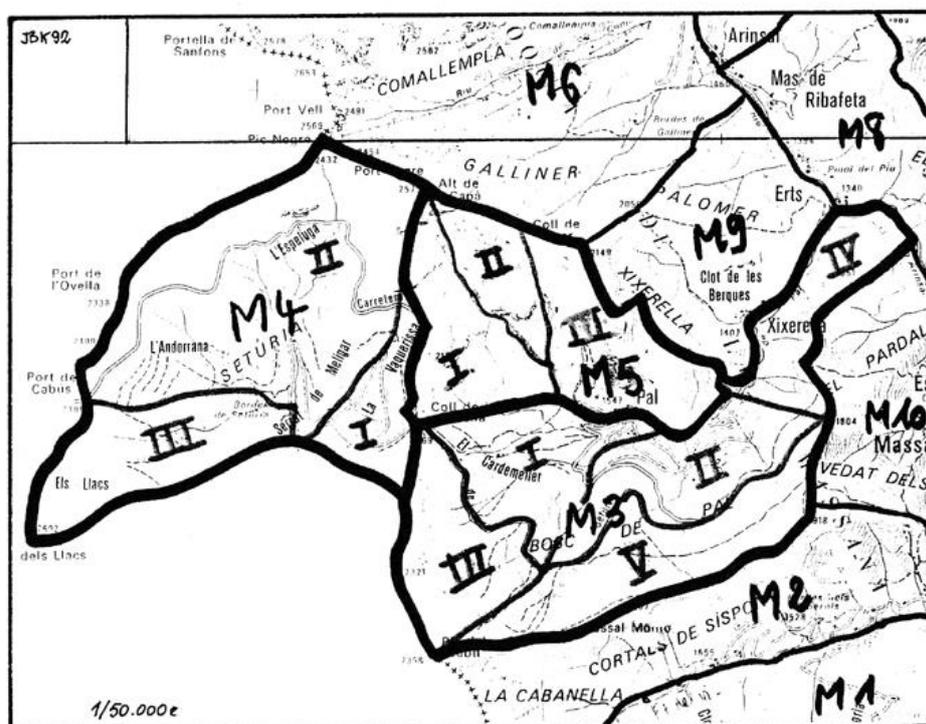
Document annexe 5.6 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*  
Le fichier manuel des forêts

**Paroisse de La Massana**

**Secteur M3: Bosc de Pal**

**Secteur M4: Setúria**

**Secteur M5: Solà de Pal**



Code      Nom de l'unité de gestion

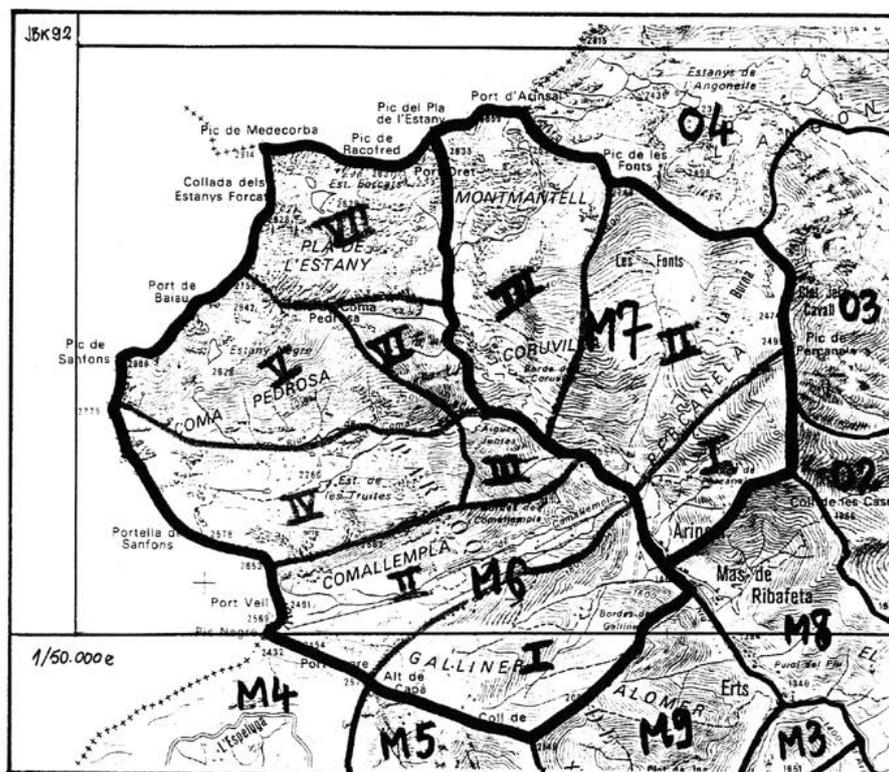
|        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| M3-I   | El Cardemeller.                      |
| M3-II  | Els Obacs i els Bedres.              |
| M3-III | La Comellada.                        |
| M3-IV  | Obac de la Pixistella i Obac d'Erts. |
| M3-V   | Estació del Bosc de Pal.             |
| M4-I   | Coll de la Botella.                  |
| M4-II  | La Pleta.                            |
| M4-III | Els Llacs.                           |
| M5-I   | Roca del Tut.                        |
| M5-II  | Les Costes de l'Alt.                 |
| M5-III | Pal.                                 |

Document annexe 5.6 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*  
Le fichier manuel des forêts

**Paroisse de La Massana**

**Secteur M6: Obacs d'Arinsal i Coma Pedrosa**

**Secteur M7: Solans d'Arinsal i Montmantell**

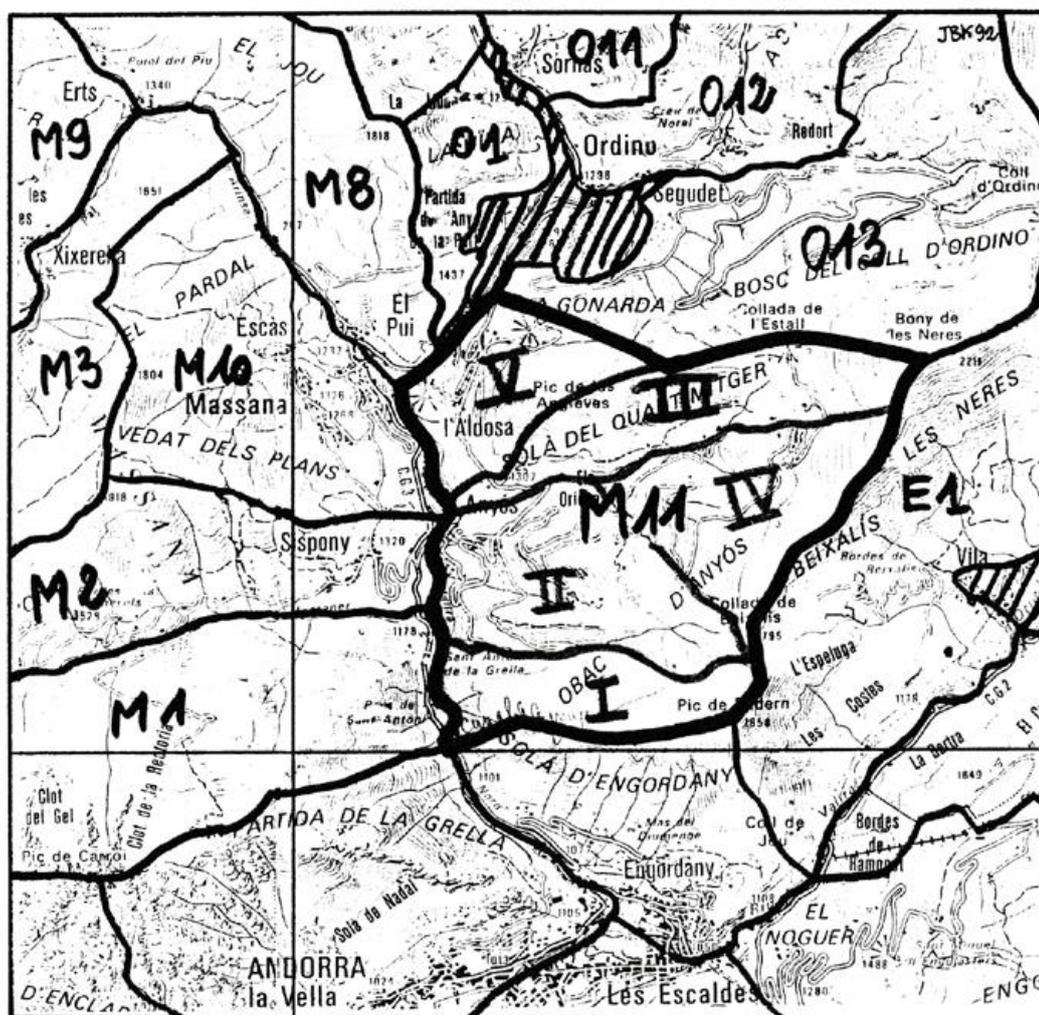


| Code   | Nom de l'unité de gestion          |
|--------|------------------------------------|
| M6-I   | El Galliner.                       |
| M6-II  | Comallempia.                       |
| M6-III | Canal Gran i Grau de Coma Pedrosa. |
| M6-IV  | Obaga de Coma Pedrosa.             |
| M6-V   | Solana de Coma Pedrosa.            |
| M6-VI  | Canals Males.                      |
| M6-VII | Pla de l'Estany.                   |
| M7-I   | Bordes de Percanela i Coma Aubosa. |
| M7-II  | Solans, La Burna i Les Fonts.      |
| M7-III | La Coruvilla i Montmantell.        |

Document annexe 5.6 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*  
Le fichier manuel des forêts

Paroisse de La Massana

Secteur M11: Anyós



1/50.000e

Code      Nom de l'unité de gestion

|          |                        |
|----------|------------------------|
| M11-I    | Bosc de Padern.        |
| M11-II   | Anyós.                 |
| M11-IIIa | Solà del Quart Mitjer. |
| M11-IIIb | Costa de les Neres.    |
| M11-IV   | Obaga de la Gonarda.   |

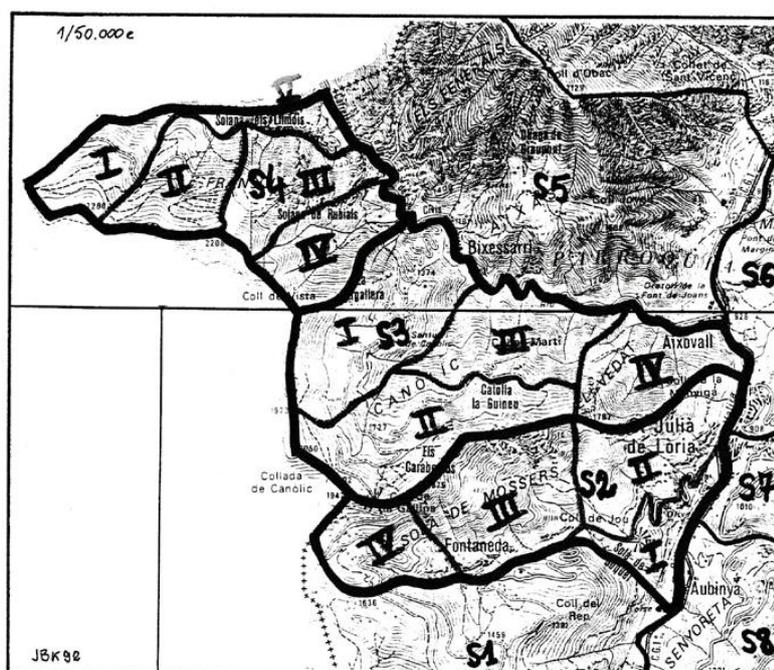
Document annexe 5.6 : *REPOBLACIO I ORDENACIO DE LA MASSA FORESTAL*  
 Le fichier manuel des forêts

**Paroisse de Sant Julià de Lòria:**

**Secteur S2: Solà de Mossers**

**Secteur S3: Canòlic-El Vedat**

**Secteur S4: Francolí**



Code      Nom de l'unité de gestion

|        |                           |
|--------|---------------------------|
| S2-I   | Solana de l'Alzinar.      |
| S2-II  | Rocafort.                 |
| S2-III | Solà de Mossers.          |
| S2-IV  | Carretera de Canòlic.     |
| S3-I   | Canòlic.                  |
| S3-II  | Les Fonts.                |
| S3-III | La Serradora i La Bartra. |
| S3-IV  | El Vedat.                 |
| S4-I   | La Regalíssia.            |
| S4-II  | Les Pletes.               |
| S4-III | El Forn i la Iesca.       |
| S4-IV  | Rubials.                  |
| S4-V   | Els Llimois.              |

## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

### 5.7 - Les travaux de sylviculture

---

#### ***Subhastes de travaux de sylviculture en Andorre. 1990***

##### *Edicte del 01/10/1990 (Journal officiel du 10/10/1990):*

- Bosc del Campeà (Encamp).
- Bosc de la Comella i Bosc de sobre la Carretera de l'Obac (Andorra la Vella).
- Bosc d'Engolasters (Escaldes-Engordany).
- Bosc del Solà de Canòlic, Bosc de Canòlic (Sant Julià de Lòria).
- Bosc de la Rabassa (Sant Julià de Lòria).
- Bosc del Fornet, Bosc de les Fonts, Bosc del Solà de Soldeu (Canillo).
- Avetar del Coll d'Ordino (Ordino).

##### *Edicte del 16/10/1990 (Journal officiel du 30/10/1990):*

- Bosc de Pal et Solà de Sispony (La Massana).

#### NOTES

- Toutes les paroisses bénéficient d'un ou deux chantiers de travaux de sylviculture: coupes d'éclaircie ou d'entretien, élagages, débroussaillages.
- Ce sont des zones assez importantes, toujours très forestières, où la forêt a un rôle de production ou de protection.

Document annexe 5.7 : LES TRAVAUX DE SYLVICULTURE: LES *SUBHASTES* DE 1990

**Edicte du 01/10/1990 (Journal officiel du 10/10/1990)**

**Edicte**

Per acord de Govern de data 26 de setembre de 1990, es procedirà a l'adjudicació, mitjançant concurs-subhasta, dels *treballs silvícoles a realitzar en el bosc del Campeà*. Parròquia d'Encamp.

Els interessats a participar al concurs-subhasta poden retirar a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, Edifici Administratiu, carrer Prat de la Creu núm. 62-64 d'Andorra la Vella, la documentació següent:

1. Projecte
2. Plec de condicions tècniques
3. Full de pressupost

Les ofertes hauran d'ésser presentades en sobre tancat i lacrat a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, dins el termini màxim de 15 dies a partir de la data de publicació d'aquest Edicte al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra, comptats segons el que estableix l'article 131 del Codi de l'Administració.

L'obertura dels plecs s'efectuarà a les 11:00 hores del dia hàbil següent al venciment del termini de presentació de les ofertes.

Tot el que es fa públic per a general coneixement i efectes.

Andorra la Vella, 1 d'octubre de 1990

*Oscar Ribas Reig*  
Cap de Govern

**Edicte**

Per acord de Govern de data 26 de setembre de 1990, es procedirà a l'adjudicació, mitjançant concurs-subhasta, dels *treballs silvícoles a realitzar en el bosc de La Comella i el bosc de sobre la carretera de l'Obac*. Parròquia d'Andorra la Vella.

Els interessats a participar al concurs-subhasta poden retirar a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, Edifici Administratiu, carrer Prat de la Creu núm. 62-64 d'Andorra la Vella, la documentació següent:

1. Projecte
2. Plec de condicions tècniques
3. Full de pressupost

Les ofertes hauran d'ésser presentades en sobre tancat i lacrat a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, dins el termini màxim de 15 dies a partir de la data de publicació d'aquest Edicte al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra, comptats segons el que estableix l'article 131 del Codi de l'Administració.

L'obertura dels plecs s'efectuarà a les 11:00 hores del dia hàbil següent al venciment del termini de presentació de les ofertes.

Tot el que es fa públic per a general coneixement i efectes.

Andorra la Vella, 1 d'octubre de 1990

*Oscar Ribas Reig*  
Cap de Govern

**Edicte**

Per acord de Govern de data 26 de setembre de 1990, es procedirà a l'adjudicació, mitjançant concurs-subhasta, dels *treballs silvícoles a realitzar en el bosc d'Engolasteis*. Parròquia d'Escaldes-Engordany.

Els interessats a participar al concurs-subhasta poden retirar a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, Edifici Administratiu, carrer Prat de la Creu núm. 62-64 d'Andorra la Vella, la documentació següent:

1. Projecte
2. Plec de condicions tècniques
3. Full de pressupost

Les ofertes hauran d'ésser presentades en sobre tancat i lacrat a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, dins el termini màxim de 15 dies a partir de la data de publicació d'aquest Edicte al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra, comptats segons el que estableix l'article 131 del Codi de l'Administració.

L'obertura dels plecs s'efectuarà a les 11:00 hores del dia hàbil següent al venciment del termini de presentació de les ofertes.

Tot el que es fa públic per a general coneixement i efectes.

Andorra la Vella, 1 d'octubre de 1990

*Oscar Ribas Reig*  
Cap de Govern

Document annexe 5.7 : LES TRAVAUX DE SYLVICULTURE: LES *SUBHASTES* DE 1990

**Edicte du 01/10/1990 (Journal officiel du 10/10/1990)**

**Edicte**

Per acord de Govern de data 26 de setembre de 1990, es procedirà a l'adjudicació, mitjançant concurs-subhasta, dels *treballs silvícoles a realitzar en el bosc Solà de Canòlich, el bosc de Canòlich i el bosc de La Rabassa*, Parròquia de Sant Julià de Lòria.

Els interessats a participar al concurs-subhasta poden retirar a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, Edifici Administratiu, carrer Prat de la Creu núm. 62-64 d'Andorra la Vella, la documentació següent:

1. Projecte
2. Plec de condicions tècniques
3. Full de pressupost

Les ofertes hauran d'ésser presentades en sobre tancat i lacrat a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, dins el termini màxim de 15 dies a partir de la data de publicació d'aquest Edicte al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra, comptats segons el que estableix l'article 131 del Codi de l'Administració.

L'obertura dels plecs s'efectuarà a les 11:00 hores del dia hàbil següent al venciment del termini de presentació de les ofertes.

Tot el que es fa públic per a general coneixement i efectes.

Andorra la Vella, 1 d'octubre de 1990

*Òscar Ribas Reig*  
Cap de Govern

**Edicte**

Per acord de Govern de data 26 de setembre de 1990, es procedirà a l'adjudicació, mitjançant concurs-subhasta, dels *treballs silvícoles a realitzar en els boscos del Fornet, de les Fonts i del Solà de Soldeu*, Parròquia de Canillo.

Els interessats a participar al concurs-subhasta poden retirar a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, Edifici Administratiu, carrer Prat de la Creu núm. 62-64 d'Andorra la Vella, la documentació següent:

1. Projecte
2. Plec de condicions tècniques
3. Full de pressupost

Les ofertes hauran d'ésser presentades en sobre tancat i lacrat a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, dins el termini màxim de 15 dies a partir de la data de publicació d'aquest Edicte al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra, comptats segons el que estableix l'article 131 del Codi de l'Administració.

L'obertura dels plecs s'efectuarà a les 11:00 hores del dia hàbil següent al venciment del termini de presentació de les ofertes.

Tot el que es fa públic per a general coneixement i efectes.

Andorra la Vella, 1 d'octubre de 1990

*Òscar Ribas Reig*  
Cap de Govern

**Edicte**

Per acord de Govern de data 26 de setembre de 1990, es procedirà a l'adjudicació, mitjançant concurs-subhasta, dels *treballs silvícoles a realitzar en l'Avetar del Coll d'Ordino*, Parròquia d'Ordino.

Els interessats a participar al concurs-subhasta poden retirar a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, Edifici Administratiu, carrer Prat de la Creu núm. 62-64 d'Andorra la Vella, la documentació següent:

1. Projecte
2. Plec de condicions tècniques
3. Full de pressupost

Les ofertes hauran d'ésser presentades en sobre tancat i lacrat a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, dins el termini màxim de 15 dies a partir de la data de publicació d'aquest Edicte al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra, comptats segons el que estableix l'article 131 del Codi de l'Administració.

L'obertura dels plecs s'efectuarà a les 11:00 hores del dia hàbil següent al venciment del termini de presentació de les ofertes.

Tot el que es fa públic per a general coneixement i efectes.

Andorra la Vella, 1 d'octubre de 1990

*Òscar Ribas Reig*  
Cap de Govern

Document annexe 5.7 : LES TRAVAUX DE SYLVICULTURE: LES *SUBHASTES* DE 1990

**Edicte du 16/10/1990 (Journal officiel du 30/10/1990)**

### **Edicte**

Per acord de Govern de data 26 de setembre de 1990, es procedirà a l'adjudicació, mitjançant concurs-subhasta, dels *treballs silvícoles a realitzar al bosc de Pal i al Solà de Sispony*, Parròquia de La Massana.

Els interessats a participar al concurs-subhasta, poden retirar a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, Edifici Administratiu, carrer Prat de la Creu núm. 62-64 d'Andorra la Vella, la documentació següent:

1. Projecte
2. Plec de condicions tècniques
3. Full de pressupost

Les ofertes han d'ésser presentades en sobre tancat i lacrat a la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural, dins el termini màxim de 15 dies a partir de la data de publicació d'aquest Edicte al Butlletí Oficial del Principat d'Andorra, comptats segons el que disposa l'article 131 del Codi de l'Administració.

L'obertura dels plecs s'efectuarà a les 11:00 hores del dia hàbil següent a l'acabament del termini de presentació de les ofertes.

Tot el que es fa públic per a general coneixement i efectes.

Andorra la Vella, 16 d'octubre de 1990

*Oscar Ribas Reig*  
Cap de Govern



**LES PYRÉNÉES MÉDITERRANÉENNES  
MUTATIONS D'UNE ÉCONOMIE MONTAGNARDE  
LE CAS DE L'ANDORRE.**

JEAN BECAT - CREC – 1993

---

**LIVRE 5**

**LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS**

**6 - Cartes et documents hors texte**

**La gestion contemporaine des forêts**

**6.1 - Dépérissement et mortalité des forêts d'Andorre pendant l'été 1979** (10 cartes, 13 planches)

**6.2 - La gestion contemporaine des forêts. La cartographie de base des forêts: Andorra, espèces dominants** (19 cartes noir et blanc au 1/20.000e, 20 planches)

**6.3 - La gestion contemporaine des forêts. La cartographie de base des forêts: Andorra, espèces dominants** (19 planches couleur au 1/28.500e, 20 planches)

**6.4 - La gestion contemporaine des forêts. La planification des secteurs forestiers. Programme: *Repoblació i ordenació de la massa forestal*** (17 planches et documents)

## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

**6.1 - Dépérissement et mortalité des forêts d'Andorre pendant l'été 1979**

a) Couverture en 10 feuilles:

Echelle 1/20.000e, par réduction de l'original au 1/10.000e.

Levés, photo-interprétation et cartographie de Joan BECAT, 1979.

Tableau d'assemblage :

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 |    |

b) Diagrammes ombrothermiques 1971-1979.

Quatre planches:

- Ransol.

- Les Escaldes.

## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

**6.2 - La gestion contemporaine des forêts. La cartographie de base des forêts****ANDORRE - ESPÈCES DOMINANTES**

**Couverture de 19 planches en noir et blanc au 1/20.000e.**

Joan Becat, 1984-1988.

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 |    |

Cet ensemble cartographique de 19 cartes est la réduction au 1/20.000e des originaux dessinés au 1/10.000e, entre 1984 et 1988. Il a été réalisé à la demande du Gouvernement d'Andorre, Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural.

Des levés de terrain systématiques ont été réalisés pendant l'été 1983, sous la direction de Joan Becat, par Jordi Bartumeu, Rosa Mari Bertran, Albert Casal, Antoni Duró, Jordi Fernandez et Pere Roquet.

Des levés de terrain systématiques et des compléments ont été réalisés par Joan Becat (1978-1988) et par Joan Pere Gensane (1980-1986).

La conception de la cartographie, la direction de l'étude et le dessin d'onze cartes sont de Joan Becat, le dessin de trois cartes est de Joan Pere Gensane, les deux cartographes collaborant pour les cinq autres cartes.

## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

**6.3 - La gestion contemporaine des forêts. La cartographie de base des forêts****ANDORRE - ESPÈCES DOMINANTES**

**Couverture de 19 planches en couleur au 1/28.500e.**

Joan Becat, 1984-1988.

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 |    |

Cet ensemble cartographique de 19 cartes est la réduction au 1/28.500e des originaux dessinés au 1/10.000e, entre 1984 et 1988, puis coloriés manuellement. Il a été réalisé à la demande du Gouvernement d'Andorre, Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural.

Des levés de terrain systématiques ont été réalisés pendant l'été 1983, sous la direction de Joan Becat, par Jordi Bartumeu, Rosa Mari Bertran, Albert Ca-sal, Antoni Duró, Jordi Fernandez et Pere Roquet.

Des levés de terrain systématiques et des compléments ont été réalisés par Joan Becat (1978-1988) et par Joan Pere Gensane (1980-1986).

La conception de la cartographie, la direction de l'étude et le dessin d'onze cartes sont de Joan Becat, le dessin de trois cartes est de Joan Pere Gensane, les deux cartographes collaborant pour les cinq autres cartes.

## LIVRE 5 - LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS

**6.4 - La gestion contemporaine des forêts. La planification des secteurs forestiers****La planification des secteurs forestiers.****PROGRAMME: REPOBLACIÓ I ORDENACIÓ DE LA MASSA FORESTAL.**

## LISTE DES DOCUMENTS :

- Carte d'Andorre avec l'assemblage des feuilles au 1/10.000e et les grandes unités de gestion forestière.
- Liste des unités et des sous-ensembles, par paroisses.
- Feuilles au 1/20.000e (réduction du 1/10.000e d'origine) du zonage de la masse forestière, pour la moitié nord d'Andorre:

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 |    |

- + Feuille n° 1, paroisse d'Ordino.
- + Feuille n° 2, paroisses de Canillo et d'Ordino.
- + Feuille n° 3, paroisse de Canillo.
- + Feuille n° 4, paroisse de Canillo.
- + Feuille n° 5, paroisses d'Ordino et de La Massana.
- + Feuille n° 6, paroisses de Canillo et d'Ordino.
- + Feuille n° 7, paroisse de Canillo.
- + Feuille n° 8, paroisse de Canillo.
- + Feuille n° 9, paroisse de La Massana.
- + Feuille n° 10, paroisses de Canillo, d'Encamp, d'Ordino et de La Massana.
- + Feuille n° 11, paroisses de Canillo et d'Encamp.

- + Feuille n° 13, paroisses de La Massana, d'Andorra la Vella et de Sant Julià de Lòria.
- + Feuille n° 14, paroisses d'Encamp, de La Massana, d'Andorra la Vella, de Sant Julià de Lòria et des Escaldes-Engordany.
- + Feuille n° 17, paroisse de Sant Julià de Lòria.
- + Feuille n° 18, paroisse d'Andorra la Vella, de Sant Julià de Lòria et des Escaldes-Engordany.

#### NOTES.

Ce zonage des masses forestières a été réalisé par Pere Roquet, ingénieur forestier de la Conselleria d'Agricultura i Patrimoni Natural. Il concerne la moitié nord de l'Andorre et se présente sous la forme d'un découpage du territoire en unités principales de gestion en vue d'un futur aménagement. Il s'agit par exemple de petites vallées, ou de versants *solà* ou *obac*, ou de parties d'un grand versant coïncidant avec un étage. Ces unités s'appuient sur les routes ou pistes d'accès et de débardage, ou sur des éléments naturels, crêtes ou cours d'eau.

Elles sont à leur tour subdivisées en zones d'intervention plus réduites, dont la végétation des éléments communs (espèces principales, traitements à réaliser, objectifs de l'aménagement tels que production ou protection), toujours dessinées au 1/10.000e à partir de la carte Espèces dominantes.

Cette planification sert de cadre à un fichier informatique qui mémorise pour chaque espace élémentaire de la cartographie Espèces dominantes des données descriptives telles que superficie, espèces dominantes et secondaires, taux de recouvrement et densités. Il s'y rajoutera les données d'études techniques et la mémoire des traitements effectués et des interventions diverses.

# **BREF SOMMAIRE DU LIVRE 5**

## **LA GESTION CONTEMPORAINE DES FORÊTS**

|  |     |
|--|-----|
| <b>Sommaire de la thèse</b> . . . . .  | 4   |
| <b>Sommaire détaillé du livre 2</b> . . . . .                                | 6   |
| <b>1 - Une longue absence de gestion</b> . . . . .                           | 12  |
| <b>2 - La progression de la forêt et ses limites</b> . . . . .               | 15  |
| 2.1 - Des circonstances favorables   |     |
| 2.2 - Une progression générale de la forêt                                   |     |
| 2.3 - Les ombres   |     |
| <b>3 - Les alertes</b> . . . . .   | 27  |
| 3.1 - La mortalité de 1978   |     |
| 3.2 - Les incendies des années 80  |     |
| 3.3 - La cartographie d'avalanches et le rôle des forêts                     |     |
| <b>4 - Vers une gestion des forêts?</b> . . . . .                            | 65  |
| 4.0 - Introduction. La situation actuelle demande une intervention           |     |
| 4.1 - L'étude systématique: la cartographie de base des forêts               |     |
| 41.1 - La volonté de gérer le patrimoine forestier . . . . .                 | 72  |
| 41.2 - Les documents réalisés . . . . .                                      | 79  |
| 41.3 - Les enseignements de la cartographie des forêts . . . . .             | 125 |
| 4.2 - Les actions ponctuelles exemplaires ou démonstratives                  |     |
| 4.3 - Le point de la situation et les problèmes de compétences<br>à résoudre | 140 |
| <b>5 - Documents annexes</b> . . . . .                                       | 144 |
| <b>6 – Cartes et documents hors texte</b> . . . . .                          | 223 |
| <b>Bref sommaire</b> . . . . .   | 229 |