

# APERÇU SUR L'ÉVOLUTION ÉCOLOGIQUE DES FORÊTS DANS LES PRÉALPES DU SUD DEPUIS LA RÉVOLUTION

*par Daniel VALLAURI \**

## 1. Introduction

La paléécologie ancienne (palynologie et pédanthracologie) nous rappelle que les changements forestiers les plus importants sont à mettre à l'actif des perturbations humaines (REILLE *et al.*, 1996, THINON, 1996). « Cette action humaine est si ancienne et surtout si profonde que, sans une connaissance assez sûre du passé, la simple observation de l'état actuel ne permettrait pas d'en comprendre les effets » (REILLE *et al.*, 1996). Sur une période de temps plus courte, la gestion forestière se doit ainsi d'intégrer la dynamique de la végétation et la faisabilité de sa restauration pour une gestion durable des espaces forestiers (VALLAURI, 1997b). Loin des débats du début du siècle sur le bien-fondé de la « légende du déboisement dans les Alpes du sud » (LENOBLE, 1923, SCLAFERT, 1933, 1934, FOURCHY, 1944, PONCHELET, 1995, ...), il s'agit

donc aujourd'hui d'étudier les évolutions exprimées dans nos forêts, en dissociant les causes naturelles et anthropiques de la dynamique forestière (BARTHOD, 1994, VALLAURI, 1997b).

Dans les Préalpes du sud, l'évolution forestière depuis deux siècles est à bien des égards exemplaire. La région est représentative de l'évolution globale des montagnes de la Méditerranée septentrionale (BARBERO et QUEZEL, 1988, QUEZEL *et al.*, 1992). Elle illustre, dans le contexte de l'évolution forestière nationale (CORVOL, 1987, FAIRBAIRN, 1996), l'importance de l'histoire des milieux sur la diversité, la structure et le fonctionnement des forêts contemporaines. Les paysages forestiers ont été pendant ces deux derniers siècles profondément bouleversés (DOUGUEDROIT, 1976). Leur trajectoire d'évolution présente une transition schématique entre d'une part une exploitation agro-pastorale et forestière intensive et ancienne de l'espace, conduisant à une réduction maximale de la surface boisée et à la dégradation de certains espaces sensibles (érosion des sols et des substrats marneux), et d'autre part, à partir de 1860, une restauration artificielle (Restauration des

Terrains en Montagne, R.T.M.) et naturelle des boisements suite à la sous-exploitation de l'espace pastoral. La monopolisation de l'espace par le Pin sylvestre, le redéploiement récent de certaines essences forestières majeures (ex. le sapin, le hêtre) y trouvent leur fondement écologique.

Nous cherchons à illustrer et mettre en perspectives dans cet article ces évolutions, actuelles et à venir, afin de mesurer les conséquences induites sur les forêts des étages supraméditerranéen et montagnard des Préalpes du sud. Pour cela, nous utilisons comme référence une source d'information cartographique ancienne peu utilisée à des fins écologiques (sauf DOUGUEDROIT, 1976) : la carte de France de CASSINI. Editée avant la Révolution française, délimitant avec précision les massifs forestiers, celle-ci présente la première vision géographique du territoire. Par comparaison à l'information, sur les forêts contemporaines, nous dressons un panorama régional succinct des forêts avant la Révolution et de leur évolution jusqu'à nos jours, en montrant le comportement dynamique des principales formations forestières des Préalpes du sud : la chânaie pubescente, la hêtraie, la pinède sylvestre.

---

\* Cemagref - Division Protection contre l'érosion  
2, rue de la Papeterie BP 76 38402 Saint  
Martin d'Hères Tél. 04 76 76 27 27

## 2. Matériels et méthodes

### 21. Chronique de l'élaboration des cartes de CASSINI (d'après PELLETIER, 1990)

La carte de France de CASSINI est «la première entreprise cartographique d'envergure réalisée sur l'ensemble du territoire français à partir de relevés originaux» (PELLETIER 1990). En 1747, Louis XV confie à CASSINI III<sup>(1)</sup>, scientifique téméraire et opiniâtre, la réalisation de la «Carte générale et particulière de la France». Les objectifs principaux sont d'achever la mesure du Royaume et de «déterminer la position du nombre presque innombrable de bourgs, villes, les lignes principales constituées par les rivières et par les grands chemins». Il s'esquisse aussi déjà l'intérêt d'un tel outil pour organiser le développement économique du pays.

Dans le même temps, dans les Alpes, frontière naturelle du Royaume, une première cartographie est réalisée par les géographes militaires. Les feuilles, publiées par VILLARET entre 1749 et 1763 au 1 : 86400 (minutes au 1 : 14400) sous le nom de «Carte géométrique du Haut-Dauphiné et du Comté de Nice», couvrent la zone frontalière de l'embouchure du Var (Alpes Maritimes) à Saint-Claude (Jura).

CASSINI III organise des équipes de deux ingénieurs géographes qu'il envoie, pour des missions de six mois, afin de lever une carte avec un minimum d'instruments portables : un demi-cercle à lunette, une règle de cuivre, un compas de six pouces, une lunette de deux pieds, une loupe et un rapporteur de corne en tout et pour tout. CASSINI lui-même décrit leur travail. «Placés dans la partie la plus élevée des clochers, accompagnés du curé ou du syndic, (...) ils doivent passer une partie de la journée à prendre connaissance du pays suffisante pour le représenter sur la carte, à vérifier l'état des instruments, (...) à prendre et reprendre plusieurs fois les angles entre les points principaux (...). Au

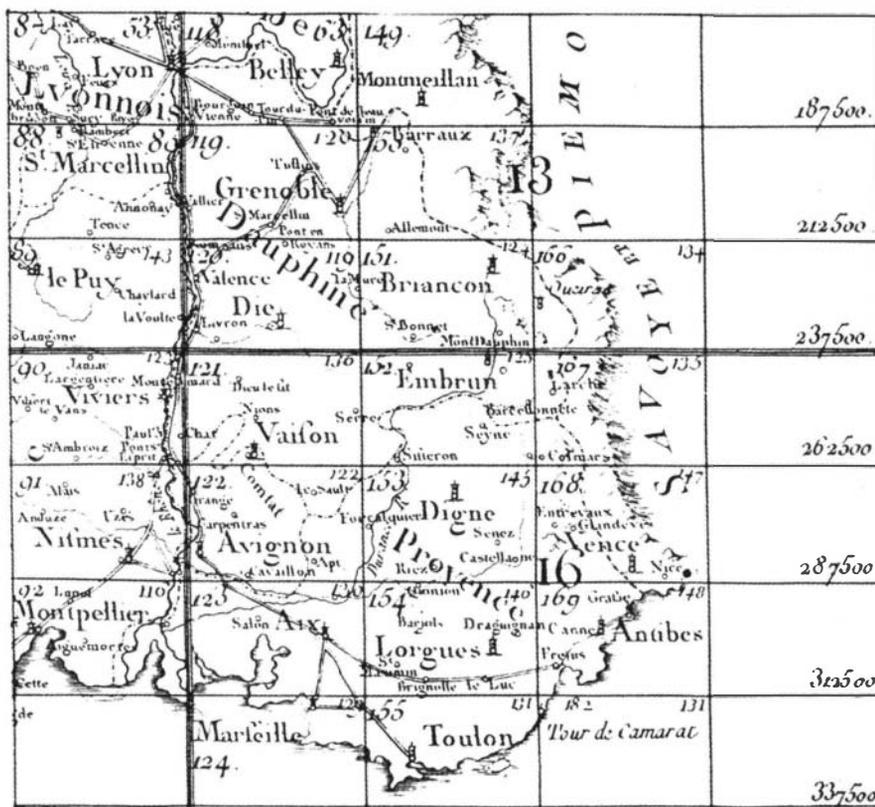


Fig. 1 : Tableau d'assemblage des feuilles de la carte de CASSINI disponibles dans les Alpes du sud.

*travail de la journée doit succéder celui de cabinet : il falloit, sur l'idée qu'ils avoient prise de la situation du pays, dessiner à peu près les hauteurs, les vallons, le contour des bois, la direction des chemins, le cours des rivières, la nature des terrains ; enfin faire la carte tandis qu'ils étaient sur les lieux à portée de reconnoître si elle étoit exacte, et de la corriger si elle étoit défectueuse». De retour à Paris, à partir des registres de calculs et de description, une seconde minute est réalisée indépendamment. Elle sera vérifiée et corrigée sur le terrain par des équipes spécialisées avant gravure sur cuivre de la feuille à publier.*

En 1756, la création d'une association avec société d'actionnaires permet la poursuite de l'œuvre cartographique. La publication s'accélère. La mise en vente de la première feuille (Paris) intervient en août 1756. Pour la Provence, l'état provincial commandera le levé, en participant pour 92000 livres en 1781.

### 22. Les cartes utilisées

Quatre types de carte sont utilisés au cours de cette étude de façon à présenter sur les mêmes territoires à la fois

l'état ancien, l'état actuel et les données écologiques de bases : la carte de CASSINI, les cartes de végétation, les cartes géologiques, les cartes géographiques récentes. La carte d'état major (type 1880) n'est pas utilisée ici mais présente également une vision du territoire à la fin du siècle dernier.

#### 221. Les feuilles de la carte de CASSINI

Les Préalpes du sud sont couvertes par 6 feuilles de la carte de CASSINI (Cf. Fig. 1). A une échelle du 1 : 86400, celle-ci présente généralement un seul figuré pour la forêt, sauf sur la feuille d'Embrun où deux figurés distinguent les forêts feuillues des forêts résineuses. D'autres figurés sont reportés, landes, vignes, vergers mais ne seront pas utilisés ici.

#### 222. Les cartes de végétation : des zones test

Les cartes de la végétation disponibles dans les Préalpes du sud sont utilisées comme zones test pour l'analyse qualitative de l'évolution écologique des forêts. Cinq cartes de végétation au 1 : 50000 ont été publiées entre 1965 et 1972 (Cf. Fig. 2). Il s'agit des feuilles de La Javie

(1) Ainsi dénommé, car il est le petit fils du Cassini qui a commencé la 1<sup>ère</sup> couverture géographique de la France

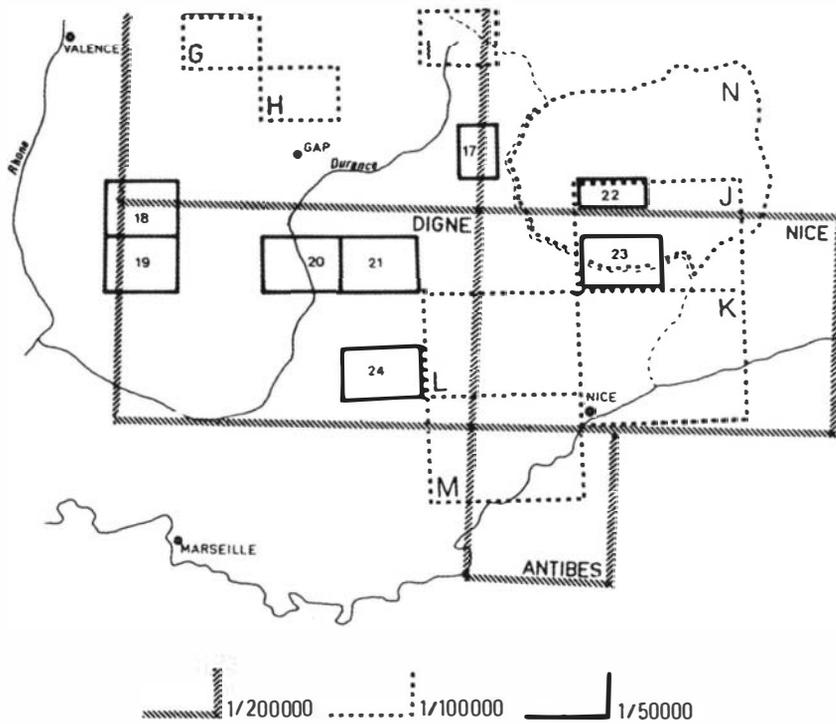


Fig. 2 : Les cartes de végétation disponibles dans les Préalpes du sud (d'après OZENDA, 1981). A l'échelle du 1 : 50000, Nyons (18), Vaison-la-Romaine (19), Sisteron (20), La Javie (21) et Moustiers-Sainte-Marie (24).

(ARCHILOQUE et al., 1970), Sisteron (GOBERT et al., 1972), Moustiers-Sainte-Marie (ARCHILOQUE et al., 1968), Vaison-la-Romaine (GOBERT et al., 1968), Nyons (GOBERT et al., 1965).

### 223. Les cartes géologiques

L'étude des substrats est réalisée à partir des cartes géologiques disponibles au 1 : 50000 (La Javie, Nyons, Vaison-la-Romaine) ou à défaut celles au 1 : 80000 (Digne, Le Buis, Castellane). Il est distingué quatre principaux types de substrats : les marnes, les marno-calcaires, les calcaires et enfin des substrats divers (éboulis, alluvions, poudingues, gypse).

### 224. Les cartes I.G.N.

Afin d'obtenir le taux de boisement actuel correspondant strictement aux feuilles de la carte de CASSINI, nous utilisons les feuilles I.G.N. 1 : 100000 les plus récentes : Grenoble/ Valence (n° 52), Grenoble/ Gap (n° 54), Privas/ Alès (n° 59), Cavaillon/ Digne (n° 60), Nice/ Barcelonnette (n° 61), Avignon/ Montpellier (n°66), Nice/ Toulon (n° 68).

## 23. Méthodes d'analyse par points (Cf. Fig. 3)

Dans un premier temps, les taux de boisement et la proportion des séries de végétation sont estimés par comptage de points aux intersections d'une grille d'échantillonnage de maille égale à 1 cm. D'autre part, il a été entrepris une analyse des correspondances entre la nature de la végétation sur la carte de CASSINI et les cartes de végétation. Compte tenu des représentations sensiblement différentes du relief, une analyse suivant un échantillonnage systématique, puis la construction automatisée (système d'information géographique, S.I.G.) d'une matrice de transition ne peuvent être envisagées. Nous avons par conséquent procédé en échantillonnant manuellement, point par point. Les points de l'échantillon sont choisis pour ne pas présenter d'ambiguïté possible de localisation et de nature du boisement. Il est également noté pour chaque point le substrat (4 types : marnes, marno-calcaires, calcaires, divers), l'altitude estimée et l'exposi-

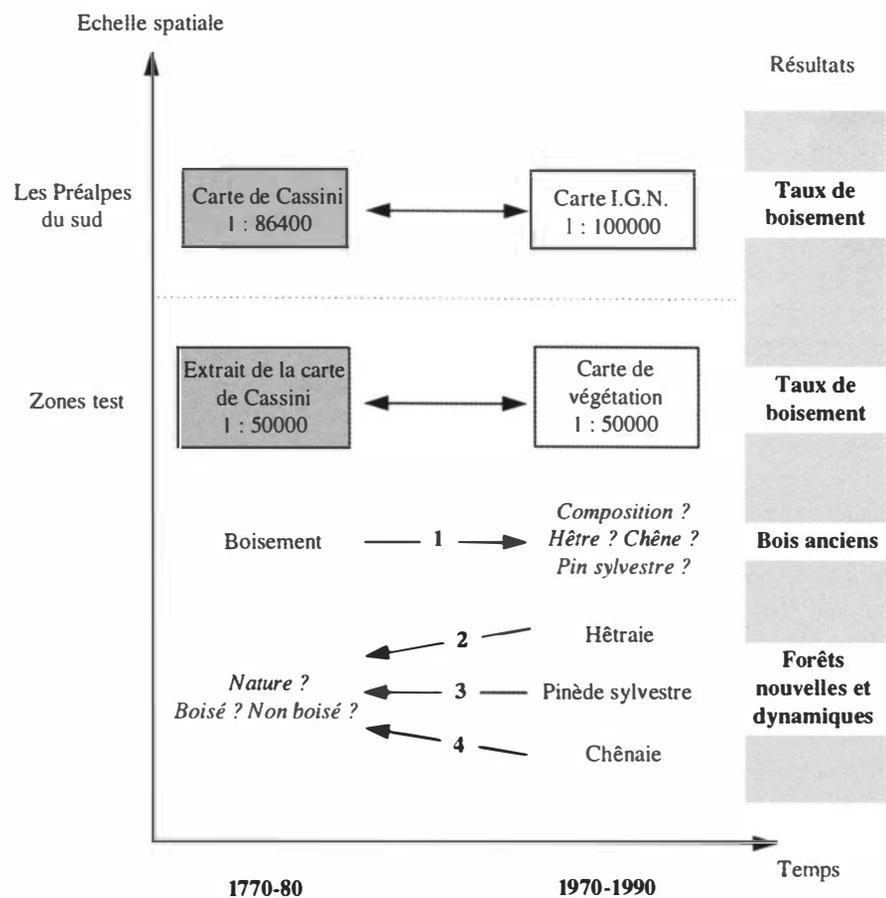


Fig. 3 : La méthode d'analyse et les 4 échantillons de points pour le calcul des transitions entre cartes.

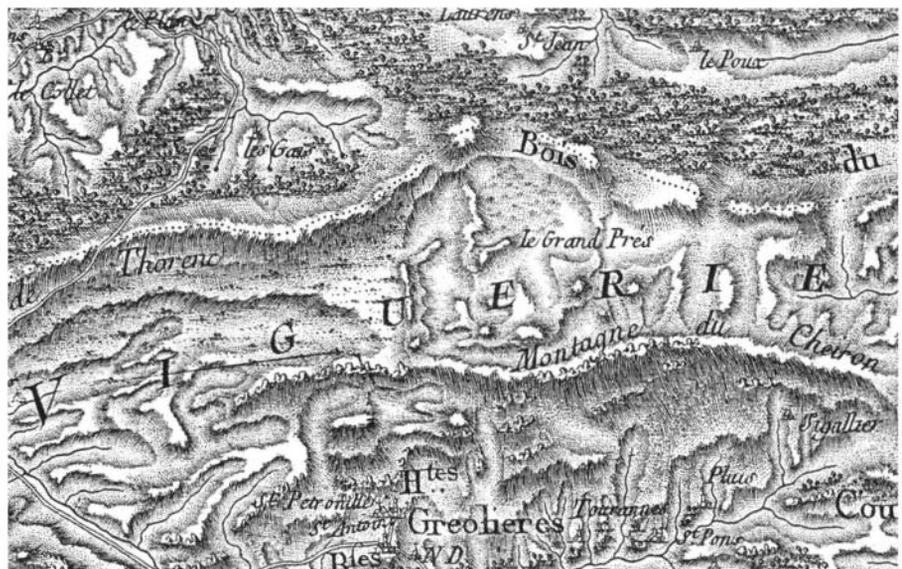
tion (regroupée par la suite en adret et ubac). Quatre échantillons distincts sont constitués. Le premier cherche à définir la nature contemporaine des forêts anciennes, c'est-à-dire présentes sur la carte de CASSINI. Chaque point représente une surface équivalente de bois anciens (entre 200 et 400 ha de forêt sur la carte de CASSINI selon la feuille). Les trois autres échantillons s'attachent respectivement à préciser l'origine des hêtraies, des chênaies pubescentes et des pinèdes sylvestres contemporaines. Ces échantillons sont composés de points notés soit en «hêtraie pure et hêtraie-sapinière», soit en «chênaie pubescente», soit en «pinède sylvestre» sur les cartes de végétation et pour lesquels nous recherchons la nature (boisé, non boisé) sur les cartes de CASSINI. Chaque point représente une surface équivalente du type de forêt considéré sur une carte de végétation (entre 150 et 200 ha pour les chênaies, les pinèdes et les hêtraies).

### 3. Résultats

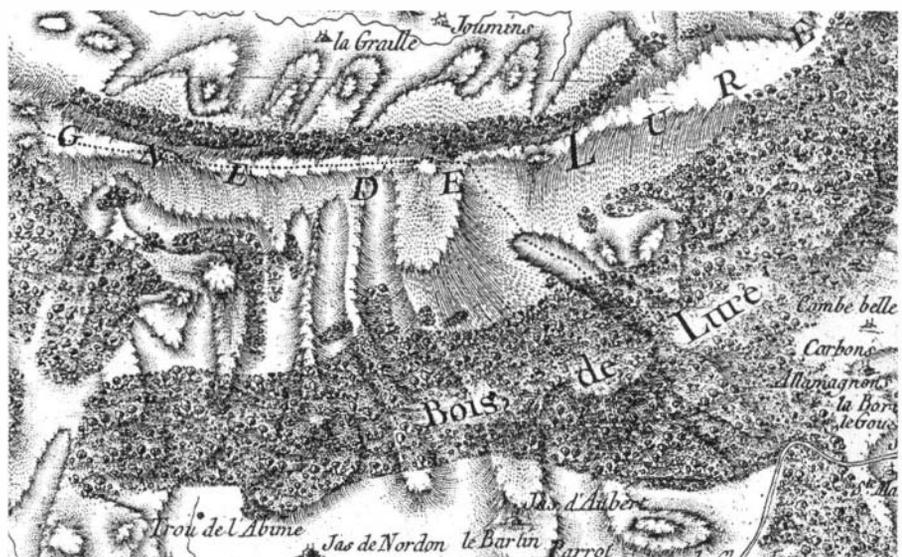
#### 31. Aperçu sur la distribution des bois et forêts dans les Préalpes du Sud avant la Révolution

##### 311. Notice de la feuille d'Antibes et Vence

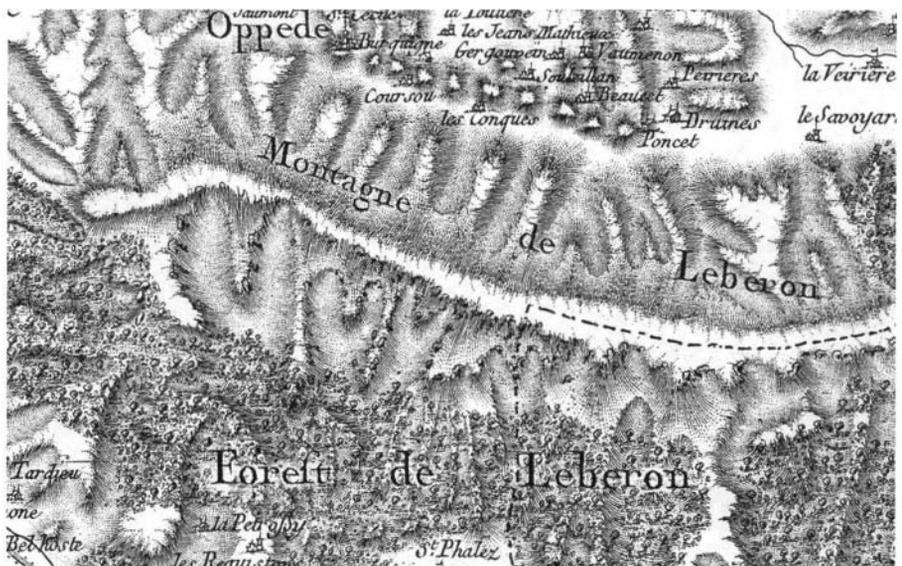
Les massifs boisés sont principalement le Tanneron, le nord et le littoral oriental de l'Estérel. Ce massif constitue la plus grande zone forestière d'un seul tenant de la carte (3 à 4000 ha). Dans le sud du massif toutefois, une trame d'arbre plus espacée laisse penser à une occupation plutôt agro-forestière des territoires. Sur le littoral des Alpes-Maritimes, de petits massifs, dont les bois de la Bullide et de la Garde, existent entre Mougins, Valbonne et Villeneuve. L'emplacement actuel du parc forestier départemental de Vaugrenier est pâturé. Dans l'arrière-pays, les ubacs des reliefs des Préalpes de Grasse sont parfois boisés (Cheiron, montagne de Thorenc) et constituent ainsi une trame forestière d'orientation est-ouest.



Extrait de la carte de Cassini, feuille d'Antibes et Vence (échelle 1 : 86400)  
Carte de Cassini n°168 Archives de l'IGN © IGN Paris 1997 Autorisation n°30-7044



Extrait de la carte de Cassini, feuille de Digne (échelle 1 : 86400)  
Carte de Cassini n°153 Archives de l'IGN © IGN Paris 1997 Autorisation n°30-7044



Extrait de la carte de Cassini, feuille d'Avignon (échelle 1 : 86400)  
Carte de Cassini n°122 Archives de l'IGN © IGN Paris 1997 Autorisation n°30-7044



Extrait de la carte de Cassini, feuille de Vaison-la-Romaine (échelle 1 : 86400)  
Carte de Cassini n°121 Archives de l'IGN © IGN Paris 1997 Autorisation n°30-7044



Extrait de la carte de Cassini, feuille d'Embrun (échelle 1 : 86400)  
Carte de Cassini n°152 Archives de l'IGN © IGN Paris 1997 Autorisation n°30-7044



Extrait de la carte de Cassini, feuille de Die (échelle 1 : 86400)  
Carte de Cassini n°120 Archives de l'IGN © IGN Paris 1997 Autorisation n°30-7044

### 312. Notice de la feuille de Digne

Il existe deux grands massifs forestiers, séparés mais proches : celui du versant sud de la montagne de Lure et celui de l'avancée sud-occidentale de l'actuelle forêt domaniale de Lure. D'autres petits massifs (< à 1000 ha) existent notamment au sud de la carte (confluence Verdon - Artubie, Roumouilles, Gréoux). Les collines et montagnes du centre de la carte sont presque entièrement déboisées.

### 313. Notice de la feuille d'Avignon

Toute la plaine venaisanne est cultivée. Les forêts sont en majorité constituées en massifs de grande taille (> à 1000 ha d'un seul tenant), comme le versant sud du petit Luberon, le versant nord du grand Luberon, les bois de Saint-Lambert, de Villes, de Flaufan et du Ventoux, les deux bois de Simiane, ceux de Seigne et de Mercoirs.

### 314. Notice de la feuille de Vaison-la-Romaine

Deux grands massifs boisés se dégagent (au nord de Taulignac et dans le Rosannais), accompagnés dans le nord-est de la zone par une multitude de petits bois.

### 315. Notice de la feuille d'Embrun

Les massifs boisés sont nombreux et bien répartis sur l'ensemble de la carte mais de surfaces modestes (< à 1000 ha d'un seul tenant). De nombreuses zones de landes existent aussi. D'autre part, cette feuille est la seule, parmi celles utilisées, à consigner au nord d'une ligne Barcelonnette - Barcelonnette des forêts strictement résineuses. Celles-ci ne se situent pas sur des orientations ou des altitudes particulières. Leur composition est donc difficile à approcher (pin sylvestre ou sapin ?). Toutefois, si le cartographe s'est donné la peine de les identifier, leur valeur économique était sans doute supérieure aux autres forêts (futaies à bois de marine ?).

### 316. Notice de la feuille de Die

Hormis le sud Vercors, la région est peu boisée (sud de Die, bassin du Trièves, plaine du Rhône). Les boisements du sud Vercors sont figurés comme des boisements lâches (agro-

foresterie). De vastes landes existent sur le plateau.

### 32. Données quantitatives

#### 321. Les taux de boisement avant la Révolution

Les taux de boisement varient de 7 à 22 % dans les Préalpes du sud (Cf. Tab. I). Suite au déboisement, il apparaît des discontinuités nettes au long de l'arc préalpin. Des bassins déboisés, les plateaux calcaires des Préalpes de Grasse (Causse, Calern), les Préalpes de Digne, le bassin versant de l'Aigues, et enfin le Diois central, sont bordés par les massifs boisés du sud Vercors, les grands massifs de Taulignac et de la zone Lure/ Luberon et enfin les massifs boisés du piémont azuréen.

#### 322. Quantification des séries de végétation contemporaines

Le taux de boisement, calculé pour les zones test, a durant les deux derniers siècles au minimum doublé (de

Feuille	Boisement en 1770-80	Boisement en 1990-95	Coefficient multiplicateur
Antibes/ Vence	22 %	44 %	x 2
Digne	7 %	38.5 %	x 5.5
Embrun	11 %	38 %	x 3.4
Vaison-la-Romaine	13 %	37 %	x 2.8
Avignon	13 %	35 %	x 2.7
Die	14.5 %	45 %	x 3

Tab. I : Synthèse des taux de boisement dans les Préalpes du sud avant la Révolution et en 1990-95.

14 à 34 % sur la carte de Sisteron) et au maximum quintuplé (de 7,5 à 37 % sur la carte de Vaison-la-Romaine). Le plus fort taux de boisement est obtenu sur la feuille de La Javie (41 %). Cette forte progression de la forêt s'exprime qualitativement de façon variable selon les cartes (Cf. Tab. II). Les

reboisements ne dépassent pas 8 % du territoire (Vaison-la-Romaine), dont au maximum 5 % de pin noir (Sisteron). La chênaie pubescente (9 à 17 %), la hêtraie (jusqu'à 10 %) et les pinèdes sylvestres (jusqu'à 12 %) sont les trois formations forestières les plus représentées dans les années 1970.

FORMATIONS <sup>(1)</sup>	La Javie	Sisteron	Nyons	Moustiers	Vaison
Chênaie verte (+ <i>J. phoenica</i> sur Moustiers et La Javie)	1	2	3	1	7
Pelouses, landes et garrigues de l'étage méditerranéen		1	4	2	10
Bois et garrigues de pin d'Alep			4	2	6
Pelouses, landes et garrigues de l'étage supraméditerranéen	7	20	32	5	16
Lavandaie	42	11		35	
Chênaie pubescente	9	16	17	12	13
Pinèdes sylvestres					
(de substitution/ dégradation de la chênaie)	5		4	7	
Pinèdes sylvestres montagnardes à Pirole	7	+		5	
Pin sylvestre naturel					3
Hêtraies	6	10	1	4	3
Hêtraies-sapinières et sapinières	1	1			+
Pelouses et landes montagnardes		6	1		4
Pelouses préalpines, pseudoalpines, subalpines	11			4	1
Pin à crochet naturel					+
Reboisement en Pin noir	1	5	1	2	3
Autres reboisements		+		1	5
Autres (cultures, ripisylves, ...)	10	28	33	20	29

(1) - Dénomination des auteurs de la carte de végétation ou regroupement par série

Tab. II : Proportions (en %) des différentes séries de végétation cartographiées pour les cinq cartes de végétation des Préalpes du sud.

### 33. L'évolution qualitative des forêts de la Révolution à nos jours

#### 331. Caractéristiques des bois existants avant la Révolution

Un total de 117 points représentant les massifs boisés avant la Révolution est échantillonné sur les zones test. La majorité des bois anciens se situe à l'étage supraméditerranéen et montagnard inférieur (Cf. Tab. III). Les boisements anciens de la carte de La Javie sont sensiblement plus élevés de 300 mètres. Les cartes de Nyons et de Vaison à un degré moindre comportent une proportion plus importante de massifs en plaine.

La proportion des massifs boisés suivant l'adret ou l'ubac (Cf. Fig. 4) est identique pour la feuille de Vaison et modérément favorable à l'ubac sur Sisteron et La Javie. En revanche, pour la feuille de Nyons, les 3/4 des bois sont en ubac au moment de la Révolution. La carte de Moustiers compte une proportion supérieure de bois en adret.

Les massifs boisés se situent davantage (Cf. Fig. 5) sur calcaires (37 %) que sur marno-calcaires (21 %). Ils sont peu fréquents sur marnes (15 %). Seuls les boisements de la feuille de La Javie sont localisés principalement sur marnes (42 %) ou marno-calcaires (42 %). Localement, poudingues et alluvions supportent des massifs boisés importants (plaine au nord de

Feuille	Nombre de points	Altitude moyenne (en mètres)	Ecart-type (en mètres)
La Javie	31	1224	178
Sisteron	20	945	240
Moustiers	21	875	235
Vaison	22	979	345
Nyons	23	741	190

Tab. III : Altitude moyenne et écart-type des massifs boisés sur la carte de CASSINI.

Sisteron, chênaie truffière du plateau de Valensole).

#### 332. Nature actuelle des bois existant avant la Révolution

Sauf archive spéciale, nous ne connaissons pas la composition des bois présentés par la carte de CASSINI avant la Révolution. Toutefois, la série donnée par les cartes de végétation contemporaines nous renseigne, deux siècles plus tard, sur leur composition potentielle.

78 % des massifs boisés avant la Révolution le sont toujours aujourd'hui. Dans les années 1965-72, la hêtraie et la chênaie sont représentées en proportion semblable dans ces mas-

sifs, hormis sur les cartes de Moustiers et Nyons où la proportion de hêtraie est faible (Cf. Fig. 6). Ces hêtraies et chênaies sont de préférence sur les substrats calcaires et les ubacs.

La proportion de massifs dominés par le Pin sylvestre est très variable selon les cartes : nulle à faible sur Sisteron, Vaison et Nyons, supérieure à 25 % à La Javie et Moustiers. La répartition de ces points suivant les orientations et les substrats ne laisse pas apparaître de nettes préférences écologiques pour ces pinèdes sylvestres. Enfin, 22 % des massifs ont subi des défrichements depuis la Révolution. Sur la carte de La Javie, ces défrichements concernent essentiellement les marnes noires.

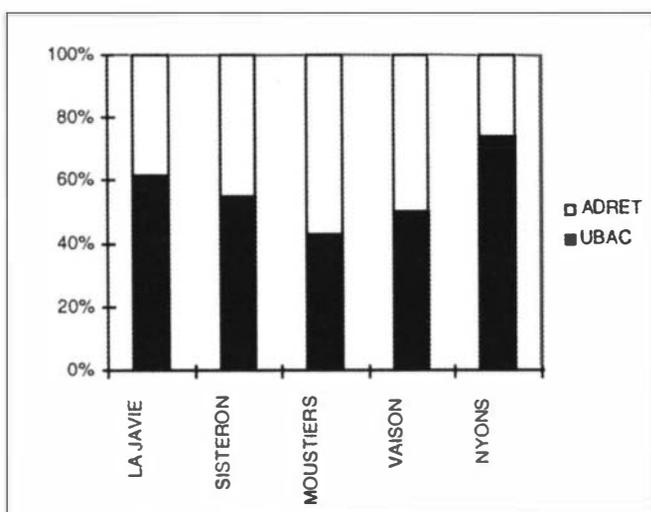


Fig. 4 : Répartition des points boisés d'après la carte de CASSINI en fonction de l'orientation.

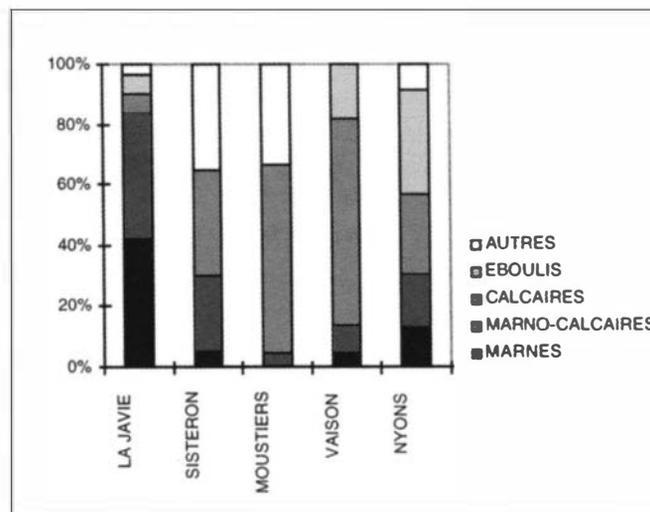


Fig. 5 : Répartition des points boisés d'après la carte de CASSINI suivant les substrats.

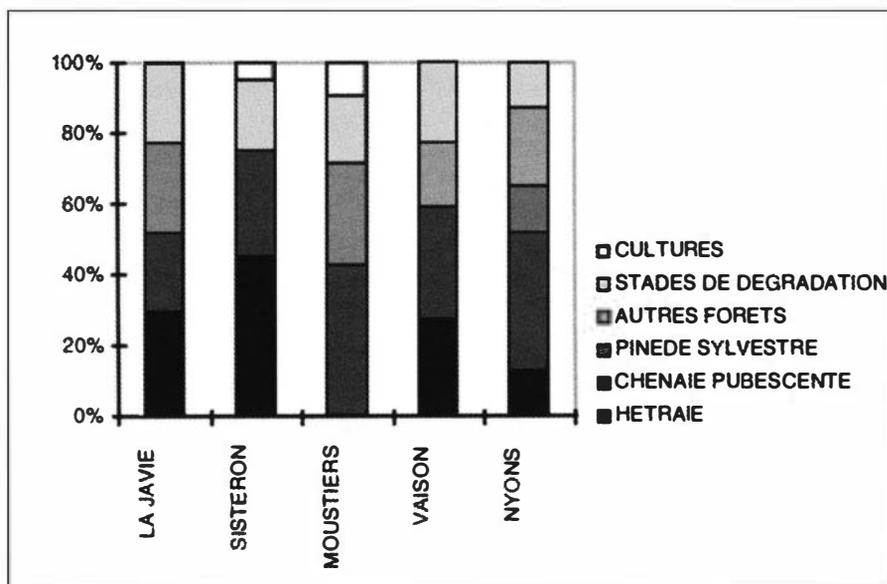


Fig. 6 : Composition actuelle des principaux massifs boisés sur la carte de CASSINI

### 34. Histoire des forêts contemporaines

#### 341. Origine des hêtraies et hêtraies-sapinières

Seules les feuilles de Sisteron et Vaison mettent en évidence une relation étroite entre l'ancienneté des forêts et la présence de la hêtraie (Cf. Fig. 7). En effet, les hêtraies y sont à plus de 75 % déjà boisées à la Révolution. Pour les feuilles de Nyons, La Javie et Moustiers, nombreuses sont les hêtraies nouvelles, révélant ainsi le relatif dynamisme de l'essence dans la région. L'extension

de la hêtraie jusqu'en 1970 est typiquement une dynamique d'ubac et/ ou d'altitude supérieure à 1000 mètres (Cf. Tab. IV et Fig. 10).

#### 342. Origine des chênaies pubescentes

Un point situé en chênaie pubescente sur deux n'est pas boisé à la Révolution. Cette proportion est assez peu variable d'une feuille à l'autre (Cf. Fig. 8). Le redéploiement de la chênaie s'est réalisé de façon à peu près équivalente sur les ubacs et les adrets sur les feuilles de Moustiers, Vaison et Nyons (Cf. Fig. 11). Par contre, sur les feuilles de Sisteron et surtout La Javie,

il semble se cantonner aux ubacs. La progression est active essentiellement à des altitudes inférieures à 1000 mètres, avec un net contraste entre les feuilles de Moustiers, La Javie, Sisteron et celles de Vaison et Nyons où l'évolution s'effectue respectivement autour de 900 et 670 mètres (Cf. Tab. IV).

#### 343. Origine des pinèdes sylvestres

Pour plus des 2/3 des points échantillonnés et quelle que soit la carte, les pinèdes sylvestres peuvent être considérées comme le résultat de la colonisation naturelle d'espaces anciennement pâturés (figure 9). Les pinèdes sans antécédent forestier se situent en majorité en ubac sur les feuilles de Moustiers, Vaison et Nyons (Cf. Fig. 12). La feuille de La Javie comporte toutefois une proportion plus importante de pinèdes sylvestres nouvelles en position d'adret (47 %) mais pour des altitudes supérieures (Cf. Tab. IV). Le pin sylvestre, très peu présent sur la carte de Sisteron, y est absent en ubac (les deux points sont en adret et au-dessus de 1400 m).

## 4. Discussion

### 41. Limites de la méthode

Précisons que pour des raisons historiques, il est impossible qu'une importante progression forestière ait

Feuille	Hêtraie et hêtraie-sapinière		Chêne pubescente		Pinède sylvestre	
	Altitude moyenne (en mètres)	Ecart-type (en mètres)	Altitude moyenne (en mètres)	Ecart-type (en mètres)	Altitude moyenne (en mètres)	Ecart-type (en mètres)
La Javie	1300	256	920	122	1285	322
Sisteron	1159	176	867	130	1450	71
Moustiers	1346	145	928	230	1007	225
Vaison	1400	565	661	243	825	265
Nyons	1000	89	677	147	778	120

Tab IV : Caractéristiques altitudinales des évolutions forestières exprimées (points de 1970 qui apparaissent non boisés sur la carte de CASSINI). Moyenne et écart-type en mètres.

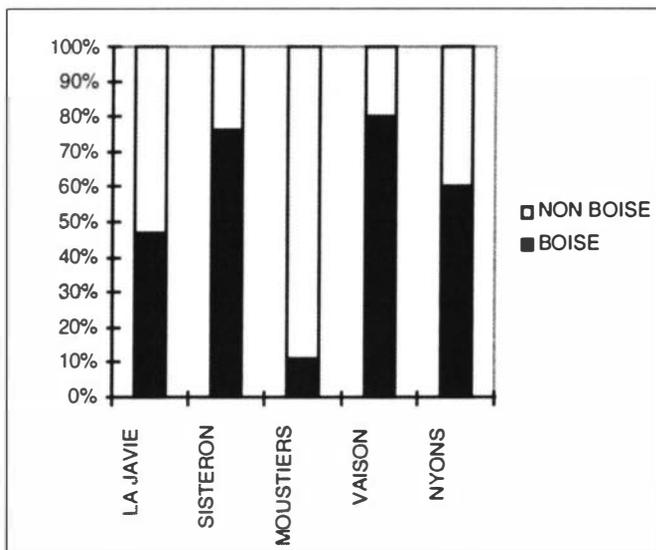


Fig. 7 : Proportion des hêtraies et hêtraie-sapinières déjà boisées avant la Révolution.

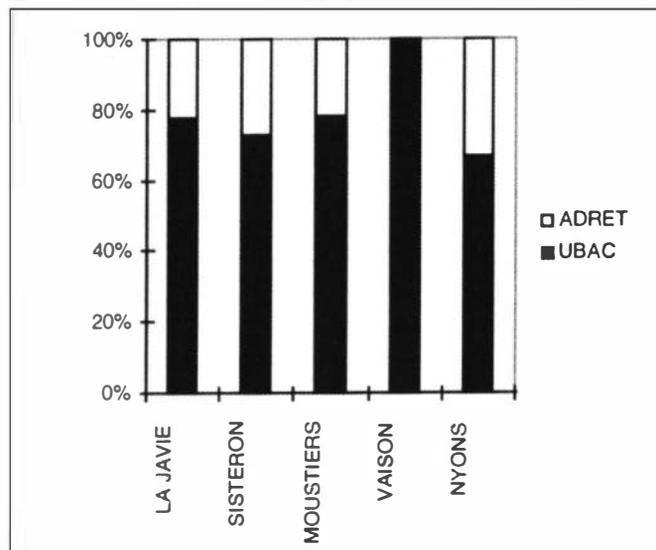


Fig. 10 : Répartition des hêtraies et hêtraies-sapinières nouvelles en 1970 en fonction de l'orientation.

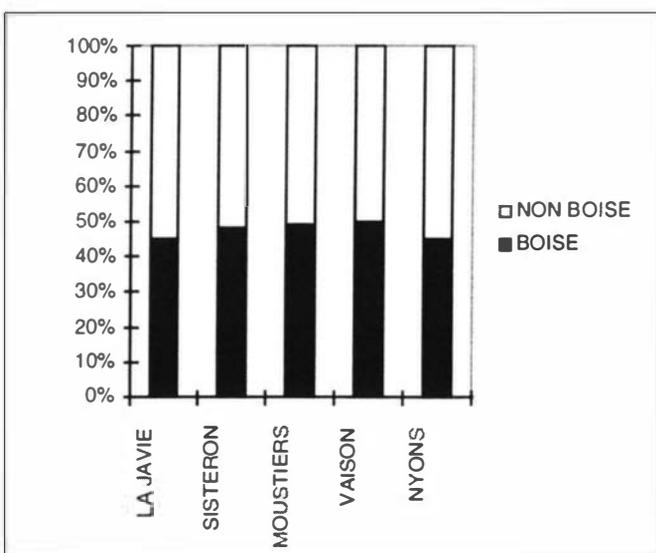


Fig. 8 : Proportion des chênaies pubescentes déjà boisées avant la Révolution.

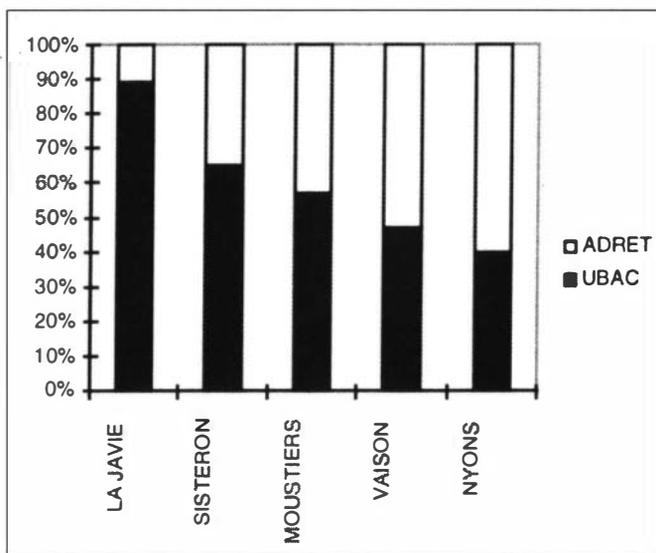


Fig. 11 : Répartition des chênaie pubescentes nouvelles en 1970 en fonction de l'orientation (hors reboisement).

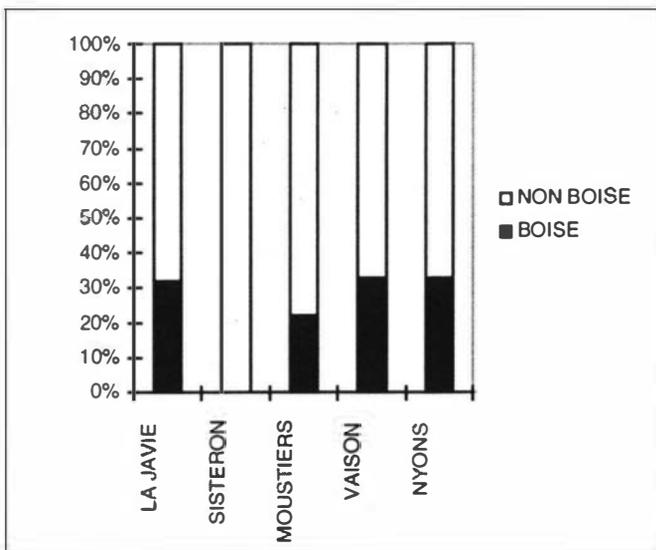


Fig. 9 : Proportion des pinèdes sylvestres déjà boisées avant la Révolution.

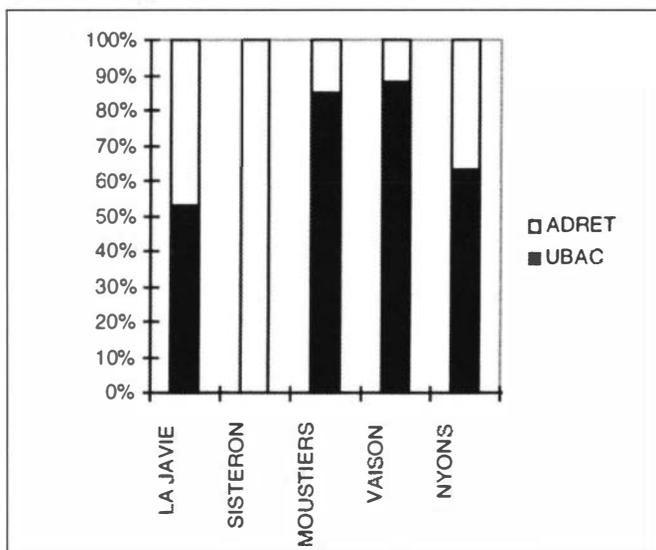
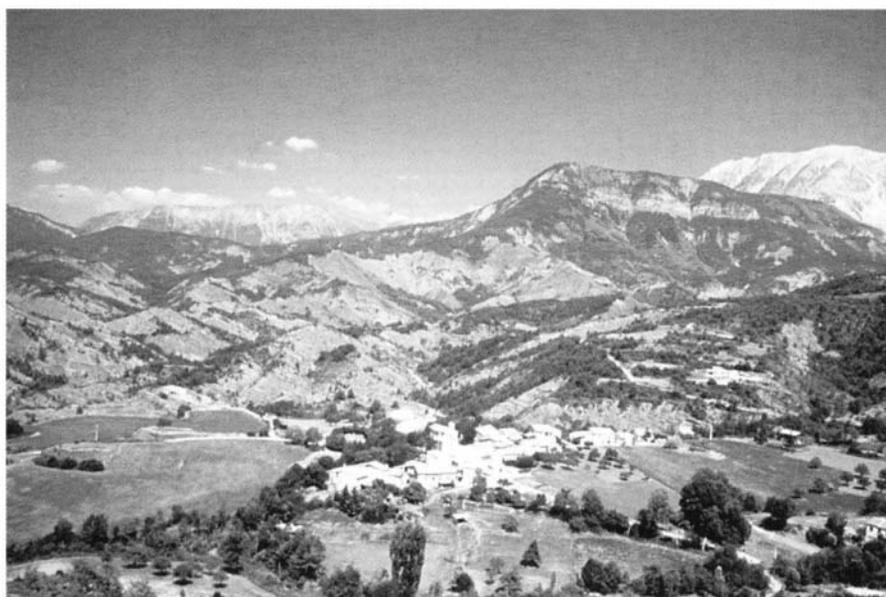


Fig. 12 : Répartition des pinèdes sylvestres nouvelles en 1970 en fonction de l'orientation (hors reboisement).

affecté les territoires avant la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle. La population demeure importante jusqu'à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle et les terrains sont utilisés au maximum de leur potentiel productif par l'agriculture (DOUGUEDROIT, 1976, CORVOL, 1987). Par conséquent, si les résultats présentent bien une image des territoires sud-alpins avant la Révolution française, l'évolution des forêts reflète par contre pour l'essentiel les 130 dernières années de progression forestière. Ce constat est confirmé, à une échelle locale, par les études écologiques à partir de photographies anciennes (BILLAUT, 1996) et des cadastres napoléoniens (VINCENT, 1995, VALLAURI, 1997c).

Toutefois, entre les deux dates retenues pour la comparaison, deux siècles d'histoire se sont écoulés. Dans le détail, des périodes d'évolution progressive et/ou régressive ont pu affecter les points échantillonnés. L'histoire précise de la végétation est évidemment plus complexe qu'il n'y paraît dans ce document. Ainsi, les vagues successives de déprise sont difficiles à distinguer. Aussi est-il important de préciser les échelles de temps, d'espace et le niveau d'information écologique accessible par l'utilisation des cartes, notamment celle de CASSINI.

La carte de CASSINI est levée à l'échelle du 1 : 86400. Tout calcul de proportion, approximatif compte tenu de la représentation du relief, n'est valable qu'à l'échelle micro-régionale. De même, elle ne revêt un intérêt pour la connaissance de l'évolution de la végétation qu'à l'échelle du massif ou de la vallée. Ponctuellement, le dessin du relief peut être imprécis, voire faux. Le contour des bois est vague par rapport aux cartes disponibles actuellement au 1 : 25000. L'altitude ne peut être appréciée qu'indirectement, grâce à la localisation fidèle des villages, des nombreuses fermes et des sommets par une triangulation fiable. La représentation des bois est particulièrement intéressante car, contrairement au cadastre napoléonien où de nombreuses parcelles de bois ne sont souvent qu'une formation agro-forestière à boisement lâche, la carte de CASSINI représente les massifs forestiers bien constitués quelle que soit leur taille.



**Photo 1 : Le bassin de Draix (Alpes-de-Haute-Provence) en 1995. Malgré plus d'un siècle d'évolution progressive de la végétation et de nombreux travaux de restauration, de vastes zones sur marnes demeurent encore dégradées.**

## 42. Evolution quantitative des forêts

Depuis un siècle, les surfaces forestières ont en moyenne été multipliées par 3 sur l'ensemble des Préalpes du Sud. Dans le secteur le plus boisé au siècle passé (Antibes /Vence), le coefficient multiplicateur est tout de même égal à 2. A l'inverse, il dépasse 5 pour le secteur le moins boisé au siècle passé (La Javie). Même s'ils revêtent une importance stratégique sur les substrats très sensibles à l'érosion, les reboisements R.T.M. en Pin noir ne constituent tout au plus que 5 % du territoire (feuille de Sisteron). Autrement dit, l'évolution naturelle de la végétation engagée suite à la déprise rurale est le principal responsable de la forte progression des surfaces forestières.

## 43. Les trajectoires d'évolution des nouvelles forêts

L'enseignement majeur ressortant des résultats précédents est le fort dynamisme des trois essences forestières principales des étages supraméditerranéen et montagnard des Préalpes du Sud. Si celui du Pin sylvestre, essence à comportement expansionniste, était évident, celui des

essences de forêt mature, le chêne pubescent mais aussi dans une moindre mesure le hêtre, est plus surprenant. Ainsi, trois dynamiques de la végétation s'associent pour caractériser le dernier siècle d'évolution naturelle des forêts dans les Préalpes du Sud.

### 431. La trajectoire « hêtraie »

Localement, les hêtraies peuvent être à plus de 50 % des forêts récentes (La Javie, Moustiers). Les facteurs favorisant un redéploiement naturel rapide du hêtre sur des milieux non forestiers sont notamment l'exposition (nord) et l'altitude (supérieure à 1000 mètres). Les hêtraies sont en proportion plus importante sur des zones boisées plus anciennes, comme sur les feuilles de Vaison et Sisteron. Ces boisements étaient donc sans doute déjà en hêtraie sur de vastes surfaces à la Révolution (massif de la montagne de Lure et du mont Ventoux). Leur extension est également forte, ce qui laisse apparaître l'importance de la surface initiale des massifs et de leur composition sur la colonisation des zones non boisées mais proches.

L'action forestière peut accélérer les évolutions. Noté depuis 1954 par MOLINIER, l'accompagnement devient plus facile à définir quand on connaît les potentialités réelles et les types de



**Photo 2 : La dynamique pionnière du Hêtre sur marnes noires à Archail (Alpes-de-Haute-Provence), en exposition Nord et à 1100 mètres d'altitude.**

station pouvant évoluer vers la hêtraie et hêtraie-sapinière (RAMEAU, 1992). L'accompagnement est utile à la fois dans les conditions les moins favorables à une évolution rapide (massif isolé, étage montagnard inférieur, adret), et dans les stations à potentiel de production fort (y compris pour le retour du sapin).

#### **432. La trajectoire «chênaie pubescente»**

La chênaie pubescente est la formation forestière ayant souffert le moins des défrichements. De plus, elle a fortement bénéficié de l'abandon des terrains depuis un siècle. Une chênaie pubescente actuelle sur deux n'existait ainsi pas à la Révolution. Dans l'étage supraméditerranéen, la dynamique du chêne s'effectue autant en ubac qu'en adret, sauf dans le contexte difficile des adrets et des substrats marneux de la région de la Javie. Pourtant, là encore le potentiel d'évolution est réel, bien que lent, comme l'atteste la remontée biologique actuelle sous les peuplements créés avec le Pin noir dans le cadre de la R.T.M. (MOLINIER, 1954, VALLAURI, 1997a).

#### **433. La trajectoire «pinède sylvestre»**

Les 2/3 des pinèdes sylvestres sont nouvelles. Comment expliquer le 1/3 restant ? Le déterminisme de ces

pinèdes est-il d'ordre écologique ou anthropique ? Les boisements anciens aujourd'hui en pin sylvestre ne laissent pas apparaître de préférences écologiques (exposition, substrat), sauf qu'ils se situent en majorité dans l'étage montagnard. De plus, le sous-échantillon de pinèdes sylvestres contemporaines ayant un passé forestier se localise à 77 % dans les meilleures conditions climatiques : en ubac. Sans investigations plus appro-

fondies concernant les sols, compte tenu de l'histoire mouvementée de ces forêts jusqu'à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, il apparaît donc que la presque totalité des pinèdes ne représentent qu'un stade pionnier de la végétation potentielle.

En résumé, la trajectoire de la pinède sylvestre n'est pas le fait de conditions stationnelles particulières. L'absence de boisement proche de chêne et de hêtre, le caractère extrêmement compétitif de l'essence laissent penser que les peuplements vus sur les cartes de la végétation (années 1970) évolueront à moyen terme vers un stade forestier plus mature, notamment en ubac et dans l'étage montagnard. Cela s'est confirmé d'ailleurs sur le terrain durant les 20 dernières années.

## **5. Conclusion et perspectives**

«Ecrire l'histoire, c'est foutre la pagaille dans la géographie» a écrit Daniel PENNAC dans un tout autre domaine. La biogéographie forestière dans une région aussi anciennement exploitée que les Préalpes du Sud n'échappe pas à cette règle. Les civilisations méditerranéennes ont changé et orienté à leur profit les paysages. Les études historiques (SCLAFERT,



**Photo 3 : Les stades pionniers de Pin sylvestre monopolisent les espaces pastoraux abandonnés durant ce siècle, ici à Vergons (Alpes-de-Haute-Provence).**

1933, 1934, DOUGUEDROIT, 1976, CORVOL, 1987, VINCENT, 1995), paléo-écologiques (LAVAL et al., 1992, TRIAT-LAVAL, 1979, REILLE et al., 1996) et écologiques (BARBERO et al., 1990, LE HOUEROU, 1980a, 1980b, RAMEAU, 1992), nous révèlent progressivement l'importance quantitative et qualitative des changements induits par le développement des sociétés humaines.

Ainsi, certaines analyses écologiques et biogéographiques anciennes doivent être révisées. Seule une analyse écologique des dynamiques nous amènera à mieux connaître et comprendre les évolutions attendues, à l'échelle du paysage mais aussi de la station, et permettra ainsi d'anticiper les blocages et faciliter leur gestion. Les conséquences sur la gestion forestière sont nombreuses. Quantitativement, les surfaces sont importantes, les propriétaires privés sont nombreux, les propriétés sont morcelées. Qualitativement, les essences actuellement rencontrées sont souvent en position pionnière, la production forestière et la qualité des produits sont encore faibles, même si leur potentiel est réel. La diversité des paysages et des forêts est souvent faible. Une véritable politique, à la fois écologique et minimale, tarde à se mettre en oeuvre pour gérer dans une perspective durable ce qui, sinon, apparaîtra comme un «trop plein anarchique» de forêt.

**D.V.**

## Bibliographie

- ARCHILOQUE, A., BOREL, L., MOLINIER, R. 1969. Feuille de Moustier-Sainte-Marie (XXXIV-42). Document pour la carte de la végétation des Alpes., VII, 107-144.
- ARCHILOQUE, A., BOREL, L., LAVAGNE, A. 1970. Feuille de La Javie (XXXIV-40) au 1: 50000. Document pour la carte de la végétation des Alpes., VIII, 35-71.
- BARBERO, M., BONIN, G., LOISEL, R., QUEZEL, P. 1990. Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of mediterranean basin. *Vegetatio*, volume 87 : 151-173.
- BARBERO, M., QUEZEL, P. 1988. L'évolution du couvert forestier dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur en relation avec la déprise agricole. In «Biogéographie, Environnement, Aménagement». C.N.R.S. Ed., Paris, pp. 199-212.
- BARTHOD, Ch. 1994. Perturbations, dynamiques naturelles et projets sylvicoles. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 80 (7) : 119-128.
- BILLAUT, D. 1997. Analyse de l'évolution des travaux R.T.M. dans les Préalpes du sud à partir d'archives photographiques. Rapport de stage de B.T.S.A. Forêt (Poisy), Cemagref de Grenoble, 33 pages.
- CORVOL, A. 1987. L'Homme aux bois. Histoire des relations de l'homme et de la forêt (XVII<sup>e</sup> - XX<sup>e</sup> siècle). Fayard, 585 pages.
- DOUGUEDROIT, A. 1976. Les paysages forestiers de Haute-Provence et des Alpes-Maritimes. Géographie, écologie, histoire. Edisud, Aix-en-Provence. 550 pages.
- FAIRBAIRN, J. 1996. The forest transition in France. Working paper 5, 45 pages.
- GOBERT, J., PAUTOU, G. 1965. Feuille de Nyons (XXI-39) au 1: 50000. Document pour la carte de la végétation des Alpes., III, 87-118.
- GOBERT, J., PAUTOU, G. 1969. Feuille de Vaison-la-Romaine (XXI-40). Contribution à l'étude botanique du Ventoux. Document pour la carte de la végétation des Alpes., VII, 145-194.
- GOBERT, J., PAUTOU, G. 1972. Feuille de Sisteron (XXXIII-40). Document pour la carte de la végétation des Alpes., X, 61-80.
- LAVAL, H., PARRON, C., MEDUS, J. 1992. Lateglacial and holocene climate and soil erosion in southeastern France : a case study from Etang de la Pourra, Provence. *Journal of Quaternary Science*, 7 : 235-245.
- LE HOUEROU, H.N. 1980a. L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne. Forêt méditerranéenne, tome II, n° 1 : 31-44.
- LE HOUEROU, H.N. 1980b. L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne. Forêt méditerranéenne, tome II, n° 2 : 155-171.
- LENOBLE, F. 1923. La légende du déboisement des Alpes. *Revue de géographie alpine*, tome XI, 5-116.
- FOURCHY, P. 1944. Remarques sur la question du déboisement des Alpes. *Revue de géographie alpine*, fascicule 1 : 113-128.
- MOLINIER, R. 1954. La hêtraie sans hêtre et l'étage du hêtre sans hêtraie. *Revue forestière française* n° 3 : 145-150.
- OZENDA, P. 1981. Végétation des Alpes sud-occidentales. Notice détaillée des feuilles 60 Gap 61 Larche 67 Digne 68 Nice 75 Antibes. CNRS. 258 pages.
- PELLETIER, M. 1990. La carte de Cassini. L'extraordinaire aventure de la carte de France. Editions Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. 263 pages.
- PONCHELET, D. 1995. Le débat autour du déboisement dans le département des Basses-Alpes, France (1819-1849). *Revue de géographie alpine* n° 1 : 53-66.
- QUEZEL, P., BARBERO, M., BONIN, G., LOISEL, R. 1992. Pratiques agricoles et couvert forestier en région méditerranéenne humide et sub-humide. Montagnes et forêts méditerranéennes, Agriculture et transformation des terres dans le bassin méditerranéen. Centre international pour l'environnement alpin. pp 71-90.
- RAMEAU, J.C. 1992. Dynamique de la végétation à l'étage montagnard des Alpes du sud. Première approche d'une typologie des hêtraies et des hêtraies-sapinières ; les applications possibles au niveau de la gestion. *Revue forestière française* XLIV, n° 5 : 393-413.
- REILLE, M., ANDRIEU, V., BEAULIEU (de), J.L. 1996. Les grands traits de l'histoire de la végétation des montagnes méditerranéennes occidentales. *Ecologie*, tome 27 (3) : 153-169.
- SCLAFERT, T. 1933. A propos du déboisement des Alpes du sud. *Annales de géographie*, tome XLII : 266-277 et 350-360.
- SCLAFERT, T. 1934. A propos du déboisement des Alpes du sud. *Annales de géographie*, tome XLIII : 126-145.
- THINON, M. 1996. Ampleur de l'anthropisation des étages supérieurs dans les Alpes occidentales et les Préalpes du sud : données pédoanthracologiques. Communication au colloque «Végétation et sols de montagne» organisé en l'honneur des professeurs Ozenda et Souchier.
- TRIAT-LAVAL, H. 1979. Histoire de la forêt provençale depuis 15000 ans d'après l'analyse pollinique. Forêt méditerranéenne, tome I, n° 1 : 19-24.
- VALLAURI, D. 1997a. Diversité végétale : un atout pour la restauration des espaces forestiers dégradés. Le cas de la R.T.M. sur substrats marneux dans les Préalpes du sud. Forêt méditerranéenne, tome XVIII, n°1 : 26-29.

VALLAURI, D. 1997b. Restauration, conservation et gestion durable des forêts dans les Préalpes sud-occidentales françaises. Contexte écologique de la problématique forestière. Mémoire volontaire présenté au onzième Congrès forestier mondial, tenu à Antalya (Turquie) en Octobre 1997, 6 pages.

VALLAURI, D. 1997c. Histoire de l'occupation de l'espace jusqu'en 1914 dans les bassins du Saignon, du Brusquet et

du Laval (Alpes-de-Haute-Provence). Rapport Cemagref/ D.N.P., 33 pages + annexes.

VINCENT, Ph. 1995. Occupation du sol et économie paysanne au dix neuvième siècle dans les Préalpes de Haute-Provence. Etude cadastrale et économie agricole des bassins du Saignon (La Motte du Caire), du Grand Ravin (Le Brusquet) et du Laval (Draix). Cemagref, Forêts de montagne, 26 pages + annexes.

## Résumé

*A partir de la comparaison quantitative et qualitative des cartes géographiques anciennes dites de CASSINI (1770-1780), des cartes écologiques (1965-1972) et cartes géographiques récentes (1990-95), les formations forestières sont replacées sur la trajectoire écologique des Préalpes du sud. Le déboisement, maximum vers 1850, est déjà omniprésent avant la Révolution française. En revanche, durant les 150 dernières années, la surface forestière a été multipliée par 3 et elle atteint aujourd'hui entre 35 et 45 % du territoire. Les trois formations forestières principales, pinède sylvestre, chênaie pubescente, hêtraie-sapinière, participent activement à ce redéploiement. Leur comportement dynamique est discuté à partir des résultats des transitions entre les cartes.*

Mots-clés : Dynamique de la végétation / Forêt / Biogéographie / Préalpes du sud.

## Summary

### **A glimpse at the forest dynamics in the south-western Alps since the French Revolution.**

*From quantitative and qualitative comparison between old maps, called CASSINI (1770-1780), vegetation maps (1965-1972) and current geographical maps (1990-95), the forest types are presented within the ecological evolution of the south-western Alps. On the one hand, deforestation, maximum around 1850, was already omnipresent before the French Revolution. The rate of forest varies from 7 % (sheet of Digne) to 22 % (sheet of Antibes/Vence). Most of the old forests are on limestone, while marls are eroded. Forest on North-facing slopes are clearly dominant only on the sheet of Nyons. On the other hand, during the last century and an half, the forest cover has been multiplied by 3 and reaches today between 35 to 45 % of the total area. The three main forest types, pine (*Pinus silvestris* L.), oak (*Quercus pubescens* Wild.) and beech-fir (*Fagus silvatica* L.), take an active part in the forest dynamics. Most of the pine forest are pioneer stands. Their dynamics is important, whatever the substrate, the exposure and the altitude. Half of the oak forests and up to half of the beech forests are located on formerly deforested areas. The oak forest has developed on various slopes but mainly below 1000 meters a.s.l. The beech forests have grown mainly on north-oriented slopes above 1000 m.a.s.l.*

Key-words : Forest dynamics / Forest / Biogeography / South-western Alps.

## Riassunto

### **cenno dell'evoluzione ecologica delle foreste nelle Prealpi del sud fin dalla Rivoluzione.**

*Partendo dal paragone quantitativo e qualitativo delle mappe geografiche antiche dette di Cassini (1770-1780), delle mappe ecologiche (1965-1972) e delle mappe geografiche recenti (1990-1995), le formazioni forestali sono riposte sulla traiettoria ecologica delle Prealpi del sud. Il disboscamento, massimo verso il 1850, è già onnipresente prima della Rivoluzione Francese. In compenso durante i 150 ultimi anni, la superficie forestale è stata moltiplicata per 3 e raggiunge oggi tra 35 e 45 % del territorio. Le tre formazioni forestali principali, pineta silvestre, querceto a roverella, e faggeta abetaia, partecipano attivamente a questo rispiegamento. Il loro comportamento dinamico è discusso a partire dai risultati delle transizioni tra le mappe.*

Parole chiavi : Dinamica della vegetazione / Foresta / Biogeografia / Prealpi del sud