



COMMUNES FORESTIÈRES  
Provence-Alpes-Côte d'Azur

# Synthèse des gisements de bois disponibles pour une valorisation énergétique en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Mise à jour 2009

Document réalisé dans le cadre de la Mission Régionale Bois Energie



Avec le concours financier de :



Pavillon du Roy René, CD 7 Valabre ; 13120 Gardanne

Tel : 04 42 65 43 93, Fax : 04 42 51 03 88 / E-mail : [paa@communesforestieres.org](mailto:paa@communesforestieres.org) / Site : [www.ofme.org](http://www.ofme.org)

## PREAMBULE

Cette étude de potentiel a été réalisée sous maîtrise d'ouvrage des Communes Forestières de Provence Alpes Côte d'Azur, dans le cadre de l'Observatoire Régional de l'Energie et du Document Orientation Stratégique de l'Etat. Celle-ci a bénéficié d'un co-financement de l'ADEME, de la DRAAF, et de la Région au titre de la Mission Régionale Bois Energie.

Elle s'inscrit dans une série d'études ayant pour objet de quantifier les potentiels de production d'énergie à partir de toutes les sources d'énergies renouvelables.

L'étude a été coordonnée et animée par **John PELLIER** pour le compte des Communes Forestières de Provence Alpes Côte d'Azur.

Un comité de pilotage de l'étude a été constitué pour suivre le déroulement et la validation de l'étude. Ce comité de pilotage regroupe les organismes suivants :

Conseil Régional PACA : **NINON Sébastien**

ADEME : **GUIBAUD Brigitte**

DREAL PACA : **FREDEFON Franck**

DRAAF PACA : **LEVERT Jacques**

# Sommaire

<b>1.</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Le gisement disponible de bois issu de la forêt</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1.</b>	<b>Contexte forestier en Provence-Alpes-Côte d'Azur</b> .....	<b>4</b>
2.1.1.	Quelques éléments de contexte .....	4
2.1.2.	Quel bois pour une valorisation énergétique ? .....	4
2.1.3.	Hypothèses de calcul .....	5
<b>2.2.</b>	<b>La production de Bois Résineux d'Industrie (BRI)</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3.</b>	<b>La récolte actuelle de bois</b> .....	<b>6</b>
2.3.1.	Des prélèvements encore très inférieurs à l'accroissement annuel .....	6
2.3.2.	Les acteurs de l'exploitation forestière .....	6
<b>2.4.</b>	<b>Conclusion : disponibilité de bois forestier pour une utilisation énergétique</b> .....	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Le gisement disponible de bois issu de la transformation</b> .....	<b>7</b>
3.1.	Le potentiel de produits connexes de scierie .....	7
3.2.	Leur valorisation actuelle .....	7
3.3.	Conclusion : disponibilité de bois issu de la première transformation du bois pour une utilisation énergétique .....	8
<b>4.</b>	<b>Les autres gisements de bois</b> .....	<b>8</b>
4.1.	Les déchets Industriels .....	8
4.2.	Les déchets verts et d'élagages .....	9
4.3.	Conclusion : disponibilité de déchets bois pour une utilisation énergétique .....	9
<b>5.</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>9</b>
	<b>Annexes</b> .....	<b>10</b>

## 1. Introduction

La promotion et le développement des énergies renouvelables et du bois-énergie en particulier pose la question récurrente de la disponibilité de la ressource.

Ce document établit une synthèse des gisements de bois pouvant potentiellement se prêter à une valorisation énergétique. Il établit, à partir des données existantes et disponibles, une évaluation simplifiée du gisement théorique exploitable en forêts, issu des industries de première transformation et des déchets. Il vise ainsi à donner un ordre de grandeur du potentiel de biomasse utilisable à l'échelle régionale, sans tenir compte des évolutions du marché du bois, de ses débouchés et des conditions particulières d'exploitation.

Plusieurs études ont été menées ou sont en cours, au niveau national. Elle viennent ou viendront compléter les éléments présentés ici. Les résultats sont basés sur des hypothèses de calculs explicités à chaque paragraphe.

## 2. Le gisement disponible de bois issu de la forêt

### 2.1. Contexte forestier en Provence-Alpes-Côte d'Azur

#### 2.1.1. Quelques éléments de contexte

La forêt en Provence-Alpes-Côte d'Azur (Cf. Annexe 1), représente :

- une superficie forestière de 1,3 millions d'ha (3<sup>ème</sup> région française) ;
- un taux de boisement du territoire de 42 % (2<sup>ème</sup> région française) ;
- une forêt qui s'accroît chaque année à hauteur de 1% en surface et 3 % en volume ;
- une production annuelle de 3,6 millions de m<sup>3</sup>/an (cf. carte en Annexe 1).

#### 2.1.2. Quel bois pour une valorisation énergétique ?

On peut considérer qu'il existe trois qualités de bois pour trois utilisations :

- **le bois d'œuvre**, très majoritairement présent en montagne, est exploité et scié pour la charpente, la menuiserie et la palette. On exclut ce type de bois du gisement mobilisable pour une valorisation énergétique ;
- **le bois bûche**, qui concerne principalement les taillis feuillus pour une utilisation comme moyen de chauffage en individuel. Le marché de la bûche assure au bois de taillis un débouché réel et rémunérateur pour les propriétaires. On peut considérer que l'ensemble des taillis « exploitables » est aujourd'hui exploité, soit en autoconsommation, soit par les exploitants forestiers. Actuellement, 151 000 m<sup>3</sup> de bois bûche sont exploités en Provence-Alpes-Côte d'Azur et la demande est croissante, essentiellement au niveau du chauffage individuel.  
On ne peut pas attendre une utilisation de ces bois en plaquettes pour alimenter d'importantes unités de production d'énergie compte tenu des tarifs de ventes, au moins, à court et moyen terme.
- **le bois d'industrie résineux** représente le volume le plus important. Il trouve actuellement un débouché lorsqu'il est situé dans le rayon d'approvisionnement de l'usine papetière Tembec à Tarascon. Il représente également une partie de matière première du bois-énergie sous forme de bois déchiqueté.
- **Le bois de bocage, et arboricole** représente la ressource constituant les haies séparatrices de cultures et les bois issus du renouvellement des cultures agricoles (vignes, arbres fruitiers, etc.). Peu de données de ressource existent sur cette catégorie. De plus, même si cette ressource peut être abondante (surtout pour la partie des haies), elle reste difficilement mobilisable à des coûts réalistes (haies).

Partant de ces constats, le bois d'œuvre, le taillis et les bois de bocages et arboricoles sont exclus dans l'analyse du potentiel de bois potentiellement disponible pour l'énergie.

Bois énergisable

### 2.1.3. Hypothèses de calcul sur les bois d'industrie

Dans le cadre d'une gestion durable de la forêt, nous considérons que le prélèvement de bois en forêt ne pourra être supérieur à la production annuelle de la forêt en bois résineux d'industrie. Il sera déduit de cette production annuelle, la récolte constatée en bois résineux d'industrie. Il en résultera une production annuelle non exploitée. Nous prendrons comme hypothèse que 75% de cette production non exploitée pourrait se prêter à une valorisation bois-énergie, compte tenu des difficultés d'accès et du morcellement de la forêt privée.

Deux sources seront utilisées pour la suite de l'analyse :

- la base de données dendrométriques de l'Inventaire Forestier National (IFN) pour évaluer la production annuelle de bois résineux d'industrie ;
- les Enquêtes Annuelles de Branche (EAB) du Service Régional Forêt Bois (SRFB) de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF) de Provence-Alpes-Côte d'Azur pour évaluer la récolte annuelle de bois résineux d'industrie.

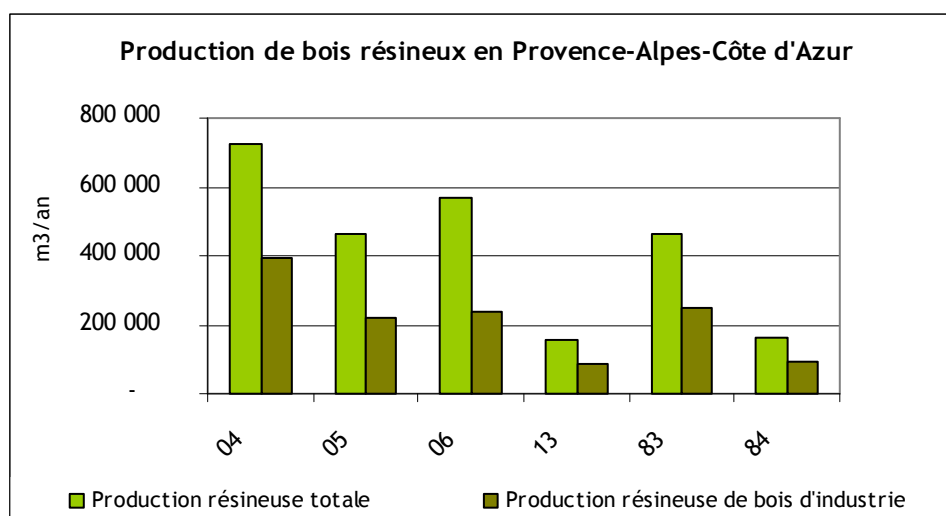
## 2.2. La production de Bois Résineux d'Industrie (BRI)

La production de bois correspond à l'accroissement annuel de bois en forêt. C'est-à-dire, la quantité de bois générée chaque année par la croissance des arbres. L'accroissement est très variable d'une parcelle à l'autre. Il est conditionné par de multiples facteurs : pédoclimatiques, sylvicoles, etc.

Nous considérerons pour la suite, qu'au sein des peuplements résineux, seul le Bois Résineux d'Industrie (BRI) peut être destiné à une valorisation énergétique (bois déchiqueté ou bois granulé).

	Production de bois résineux (m <sup>3</sup> /an)	Production estimée de bois résineux d'industrie (m <sup>3</sup> /an)
04 - Alpes de Haute Provence	724 000	394 000
05 - Hautes Alpes	463 000	220 000
06 - Alpes Maritimes	569 000	237 000
13 - Bouches du Rhône	155 000	86 000
83 - Var	466 000	247 000
84 - Vaucluse	165 000	92 000
<b>Total</b>	<b>2 542 000</b>	<b>1 276 000</b>

Source : Base de données dendrométriques de l'IFN, cycle 3



La production annuelle de bois résineux d'industrie est estimée à **1 276 000 m<sup>3</sup>**.

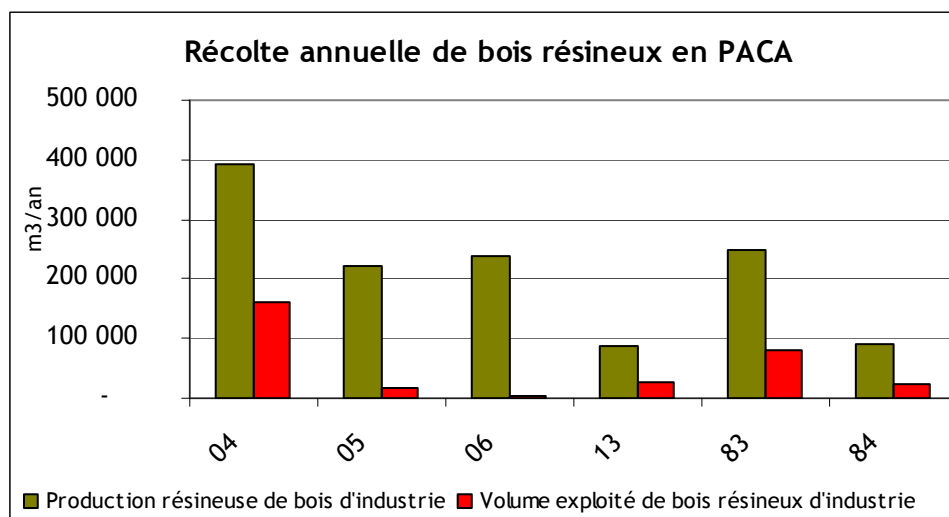
## 2.3. La récolte actuelle de bois

### 2.3.1. Des prélèvements encore très inférieurs à l'accroissement annuel

Départ.	Production estimée de BRI (m <sup>3</sup> /an)	Volume exploité de BRI (m <sup>3</sup> /an)	Volume théorique de BRI non exploité (m <sup>3</sup> /an)	Prélèvement sur la production de bois d'industrie
04	394 000	160 000	234 000	41%
05	220 000	17 000	203 000	8%
06	237 000	4 000	233 000	2%
13	86 000	28 000	58 000	33%
83	247 000	79 000	168 000	32%
84	92 000	24 000	68 000	26%
<b>TOTAL</b>	<b>1 276 000</b>	<b>312 000</b>	<b>964 000</b>	<b>24%</b>

Source : DRAF/SRFB PACA (EAB 1999-2000-2001-2003)

Le volume moyen de BRI exploité est de 312 000 m<sup>3</sup> par an, soit près de 24% de la production annuelle estimée de bois résineux d'industrie.



Le prélèvement annuel de BRI est très variable selon les départements. Il est particulièrement faible dans les Alpes-Maritimes (Cf. Annexe 2).

### 2.3.2. Les acteurs de l'exploitation forestière

Aujourd'hui, la région compte 172 entreprises d'exploitation forestière, spécialisées en fonction des produits :

- un petit nombre de grosses entreprises pour le bois d'œuvre et de trituration ;
- un grand nombre de très petites entreprises pour le bois de chauffage.

Ainsi, 20 à 25 entreprises des plus importantes mobilisent 80 % de la ressource. Il s'agit d'entreprises structurées, pour la plupart engagées dans une démarche de certification et regroupées au sein des syndicats d'exploitants forestiers structurés au sein de la Fédération Régionale du bois. Ces entreprises disposent d'un outil de production performant, permettant d'envisager une récolte de bois supplémentaire.

## 2.4. Conclusion : disponibilité de bois forestier pour une utilisation énergétique

La déduction de la récolte de bois d'industrie à la production annuelle estimée de bois d'industrie nous donne un volume théorique non exploité. En appliquant une déduction de 25% à ce volume (pour tenir compte de la part très difficile d'accès et du morcellement de la forêt privée) on obtient un volume théorique mobilisable.

Les chaudières bois automatiques (bois déchiqueté) peuvent, selon les modèles, les puissances et les réglages, accepter du bois allant de 20 à 50 % d'humidité. Dans la suite nous considérerons un approvisionnement en flux tendu (de la forêt à la chaufferie) et donc un taux d'humidité de 50% (Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) moyen de 2 500 kWh/m<sup>3</sup> de bois rond).

Départ.	Volume théorique non exploité (m <sup>3</sup> /an)	Volume théorique mobilisable (m <sup>3</sup> /an)	Bois-énergie théorique mobilisable (MWh/an)	Bois-énergie théorique mobilisable (Tep/an)
04	234 000	175 500	400 000	34 000
05	203 000	152 250	350 000	32 000
06	233 000	174 750	400 000	34 000
13	58 000	43 500	100 000	9 000
83	168 000	126 000	300 000	26 000
84	68 000	51 000	100 000	9 000
<b>Total</b>	<b>964 000</b>	<b>723 000</b>	<b>1 650 000</b>	<b>144 000</b>

Le potentiel de bois mobilisable représente **1 650 GWh/an**, soit **144 000 Tep**.

## 3. Le gisement disponible de bois issu de la transformation

### 3.1. Le potentiel de produits connexes de scierie

Il s'agit des sous-produits des entreprises de la première transformation du bois dont on distingue (Cf. Annexe 3) :

- les plaquettes issues du broyage des dosses : 25% ;
- les dosses : 35% ;
- les sciures : 20% ;
- les écorces : 20%.

### 3.2. Leur valorisation actuelle

Les débouchés varient en fonction du type de produits et de la localisation géographique de la scierie (et notamment de leur proximité avec les axes de communication vers l'Italie). Ainsi, certaines entreprises peuvent connaître de vraies difficultés d'évacuation de leurs sous-produits là où d'autres les expédient sans problème et à des prix intéressants. Les débouchés principaux sont :

- pour les plaquettes issues du broyage des dosses :
  - o si écorcées : l'industrie papetière ;
  - o si non écorcée : énergie ou panneaux ;
- pour les dosses : Italie pour l'énergie ou la fabrication de panneaux ou marché de niche local (pizza) ;
- pour les sciures : panneaux de particules et granulés ;
- pour les écorces : Italie pour l'énergie (cogénération), entreprises de jardinage pour l'ornement, le compost...

Les produits issus de la seconde transformation (menuiserie, charpente...) sont généralement déjà valorisés :

- soit en autoconsommation pour le chauffage des ateliers et ou séchoirs ;
- soit en décharge ou déchetterie (Cf. § 4) ;
- soit vendue.

### **3.3. Conclusion : disponibilité de bois issu de la première transformation du bois pour une utilisation énergétique**

La fermeture de scieries constatée sur la région entraîne une diminution du gisement de bois connexes (Cf. Annexe 4). Si l'on considère le gisement de 2004 (25 000 t) et un PCI moyen de 2 500 kWh/t (PCI pour une humidité de 50%), le gisement valorisable énergétiquement issu des industries de transformation du bois représente, tous sous produits confondus, **63 GWh/an**.

Il est par ailleurs valorisé le plus souvent. Sa disponibilité pour une utilisation locale en énergie est directement liée à la capacité du nouveau marché à rémunérer ces produits à un prix au moins supérieur au prix de vente actuel. L'autoconsommation pourrait se développer en cas d'installation d'unités de séchage.

Ce gisement pourrait être augmenté si la filière bois d'œuvre se développait. Actuellement, l'inverse est plutôt constaté. Il n'apparaît donc pas opportun de considérer cette hypothèse dans ce document pour effectuer un prospectif réaliste.

## **4. Les autres gisements de bois**

### **4.1. Les déchets Industriels**

On distingue plusieurs classes pour ces déchets :

- **Liste A ou liste Verte** : bois non traités pouvant être valorisés dans une chaufferie. Il est important de rappeler que certains produits (chutes d'usine de fabrication, palettes et cagettes) ont subi des traitements chimiques dès leur fabrication (pour leur résistance, etc.). Il est difficile, voir impossible, de faire un diagnostic visuel. Le brûlage de ce type de bois dans des équipements non appropriés génère une pollution certaine.
- **Liste B ou liste Orange** : bois faiblement adjuvantés provenant des panneaux de process ou de démolition. Ces déchets sont valorisables uniquement dans des installations spécifiques équipés de traitement de fumées adéquats (incinérateurs).
- **Liste C ou liste Rouge** : Bois fortement adjuvantés (traverses de chemins de fer, poteaux télécoms...) sont considérés comme des déchets dangereux et doivent suivre les filières agréées de traitement.

Ces bois déchets sont déjà partiellement valorisés. Malheureusement, nous ne disposons pas de chiffres précis. Quelques indications :

- **le gisement de la liste A** est estimé en région PACA à environ 15 000 tonnes/an dont 6 000 tonnes de déchets de fabrication des palettes. Souvent sec (25 % d'humidité – 3 600 kWh/tonne), **ils représentent 54 GWh/an** soit 4 600 tep.
- **Le gisement de la liste B** peut représenter des tonnages considérables. A titre d'exemple, une enquête rapide réalisée en 2003 sur les 8 principales déchetteries du département des Hautes Alpes a mis en évidence un volume estimatif d'environ 1 700 tonnes/an de bois de rebut hors déchets verts. Plusieurs opérateurs importants de la récupération peuvent mobiliser chacun de 10 000 à 30 000 tonnes/an. Ils possèdent le plus souvent déjà des débouchés sur pour les valoriser, vers l'Italie notamment (énergie, panneaux etc...).

## 4.2. Les déchets verts et d'élagages

Les **déchets verts** peuvent également représenter des volumes importants. A titre d'exemple, une étude commandée par le GIEQ<sup>1</sup> environnement en 2002 dans le Vaucluse a recensé, dans un rayon de 50 km autour de l'Isle sur la Sorgue, une dizaine d'entreprises de travaux forestiers d'élagage correspondant à un volume de 7 600 tonnes de broyat mobilisable et plus de 20 entreprises d'entretien des espaces verts qui produisent un volume de près de 600 tonnes de déchets verts mobilisables.

## 4.3. Conclusion : disponibilité de déchets bois pour une utilisation énergétique

La principale difficulté pour connaître la disponibilité de bois déchets pour une utilisation énergétique reste de recenser ce gisement.

Le plus souvent il est maîtrisé par des récupérateurs qui résonnent à une échelle nationale ou internationale. Les déchets sont ainsi valorisés sur les deux grands principaux marchés que sont l'énergie et les panneaux.

L'autre enjeu reste l'absence de filière de tri permettant de distinguer bois souillé et bois non souillé, ce qui pose la question du brûlage de bois souillé dans des chaudières adaptées (incinérateurs).

## 5. Conclusion

En résumé sur : trois gisements ont été identifiés pour une valorisation énergétique sont en Provence-Alpes-Côte d'Azur :

- **forestier** : 723 000 m<sup>3</sup>/an, soit **1 650 GWh/an** (144 000 Tep/an) à partir des bois résineux d'industrie. Le gisement forestier est facilement appréhendable, sa disponibilité est liée directement au prix du marché qui doit être supérieur au prix de revient dépendant des conditions d'exploitation de cette ressource. Rappelons que la production annuelle de la forêt en paca s'élève à 3,6 millions de m<sup>3</sup>/an. La mobilisation de bois forestier pour approvisionner de grosses unités de production énergétique ne pourra pas se faire aux dépens des chaudières de petites et moyennes puissances dans lesquelles investissent les collectivités et les entreprises. Actuellement, la consommation de bois forestier dans les chaufferies automatique au bois en Provence-Alpes-Côte d'Azur, s'élève à 10 000 t/an (35 GWh/an). A l'horizon 2013, la demande annuelle en bois-énergie pour ces chaudières locales sera de l'ordre de 100 GWh/an.
- **transformation** : 25 000 t/an, soit **63 GWh/an** (5 400 Tep/an) ; Le gisement est quasiment entièrement valorisé actuellement. Sa disponibilité pour une utilisation locale en énergie est directement liée à la capacité du nouveau marché à rémunérer ces produits à un prix au moins supérieur au prix de vente actuel.
- **déchets** : données mal connues. A priori, le gisement de la liste A représente **54 GWh/an** (15 000 t/an). Actuellement la consommation de bois déchets dans les chaufferies s'élève à 10 000 t/an (35 GWh/an). Sauf cas particulier, il s'agit du premier gisement mobilisé dans les projets de grandes ampleurs (puissance supérieure à 2 MW). Il reste cependant un gisement souvent mal trié qui se classe en liste B.

---

<sup>1</sup> GIEQ : Groupement d'Employeur pour l'Insertion et la Qualification

# Annexes

Annexe 1 : Couverture forestière de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Annexe 2 : Volumes exploités répartis par catégorie de produits en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Annexe 3 : Sous produits issus de la première transformation du bois en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

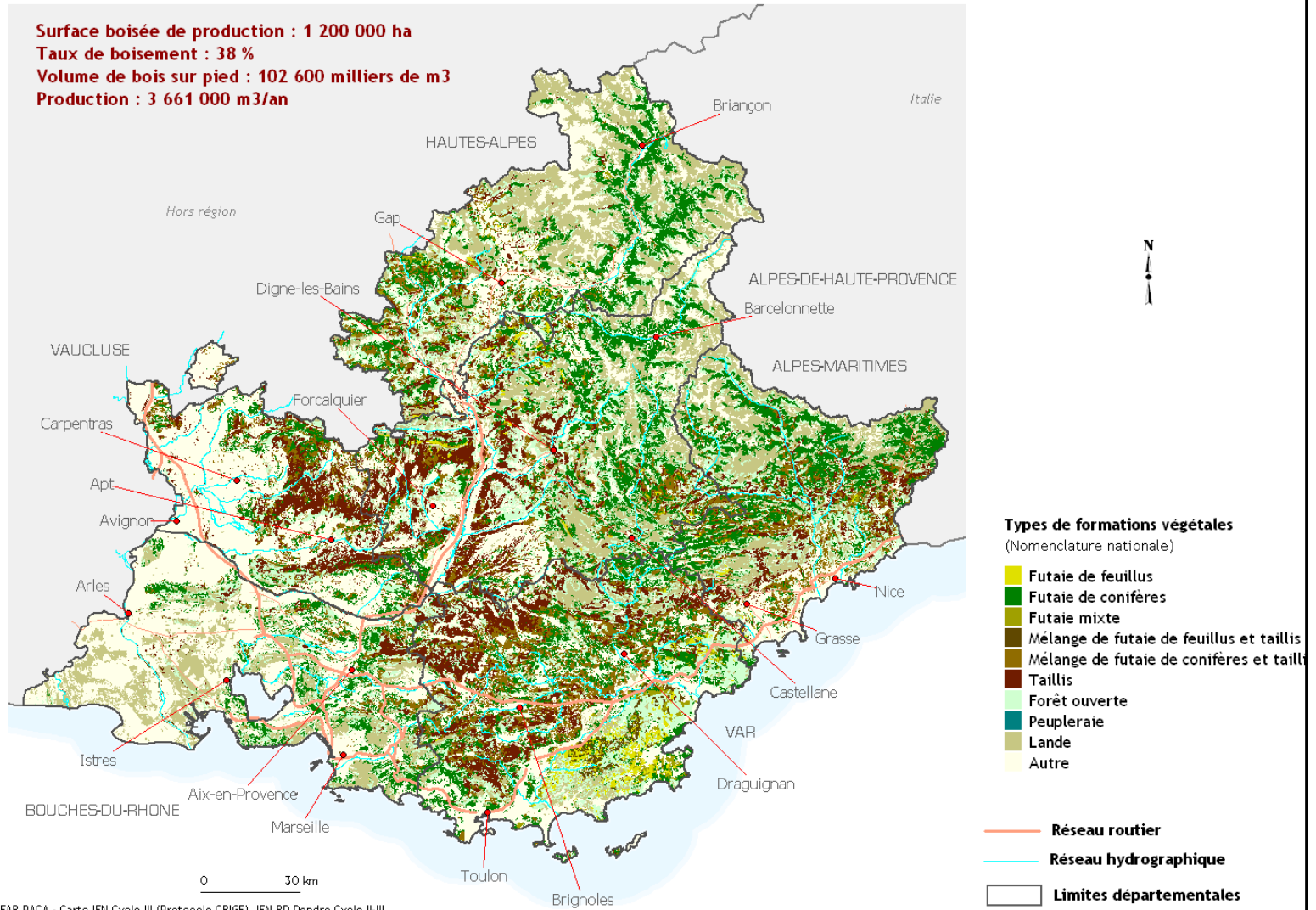
Annexe 4 : Evolution de la production de sous produits en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

# Annexe 1

## LA FORET EN REGION PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR

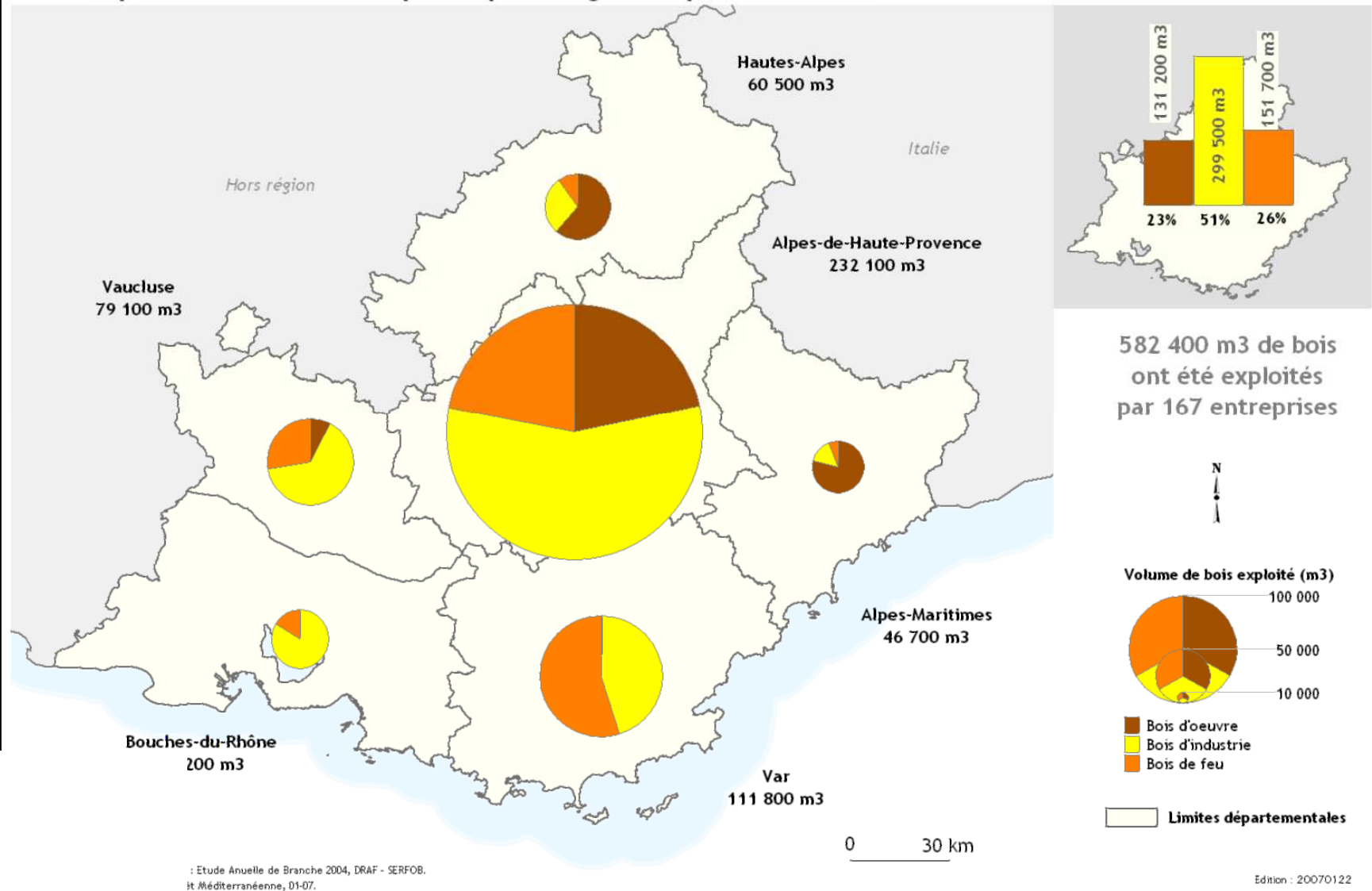
### Les types de formations végétales

Surface boisée de production : 1 200 000 ha  
Taux de boisement : 38 %  
Volume de bois sur pied : 102 600 milliers de m<sup>3</sup>  
Production : 3 661 000 m<sup>3</sup>/an



## Annexe 2

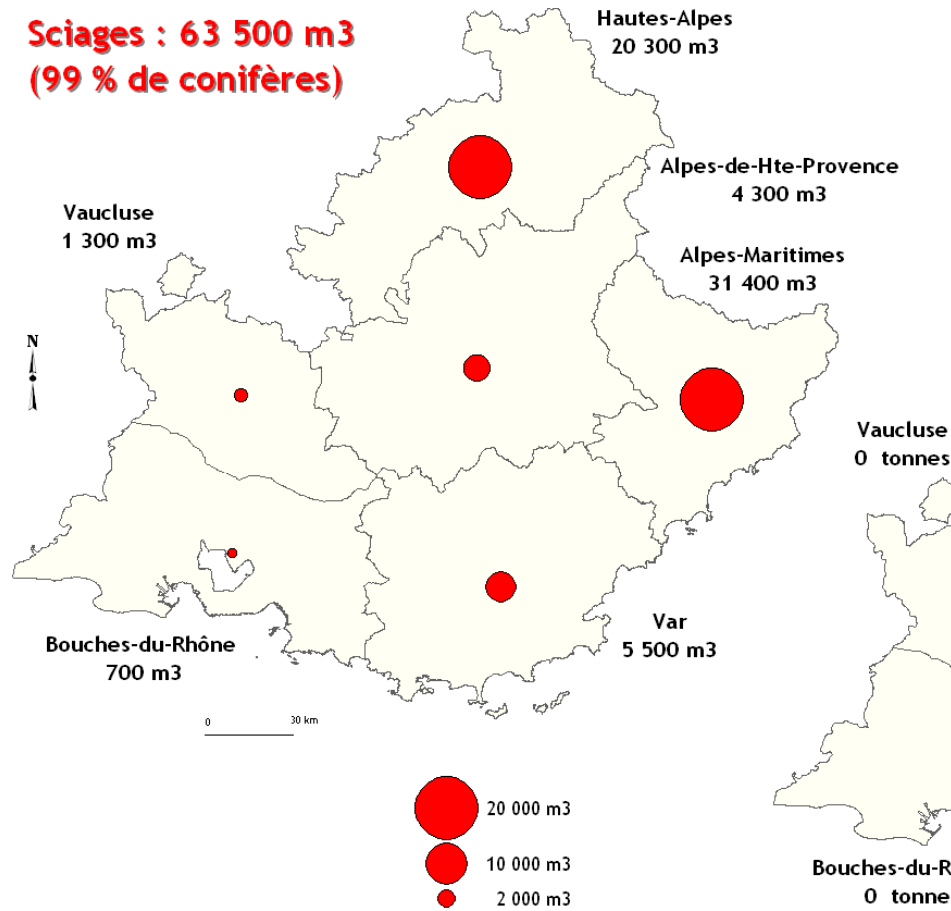
### EXPLOITATION FORESTIERE EN REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR Répartition des volumes exploités par catégorie de produit en 2004



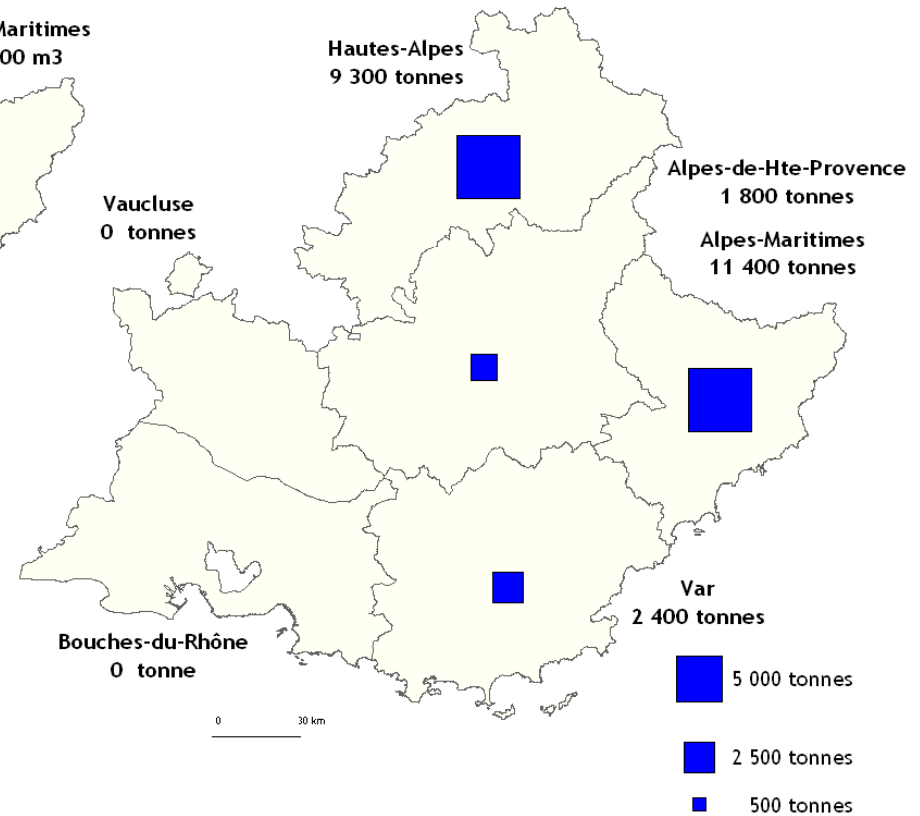
# Annexe 3

## EXPLOITATION FORESTIERE EN REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR La production des 49 scieries en 2004

**Sciages : 63 500 m<sup>3</sup>  
(99 % de conifères)**



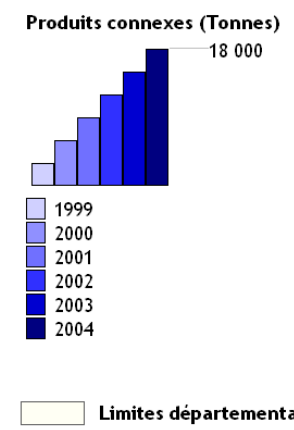
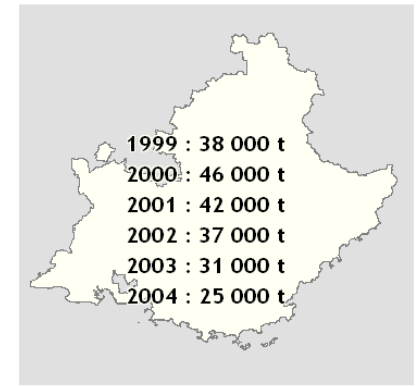
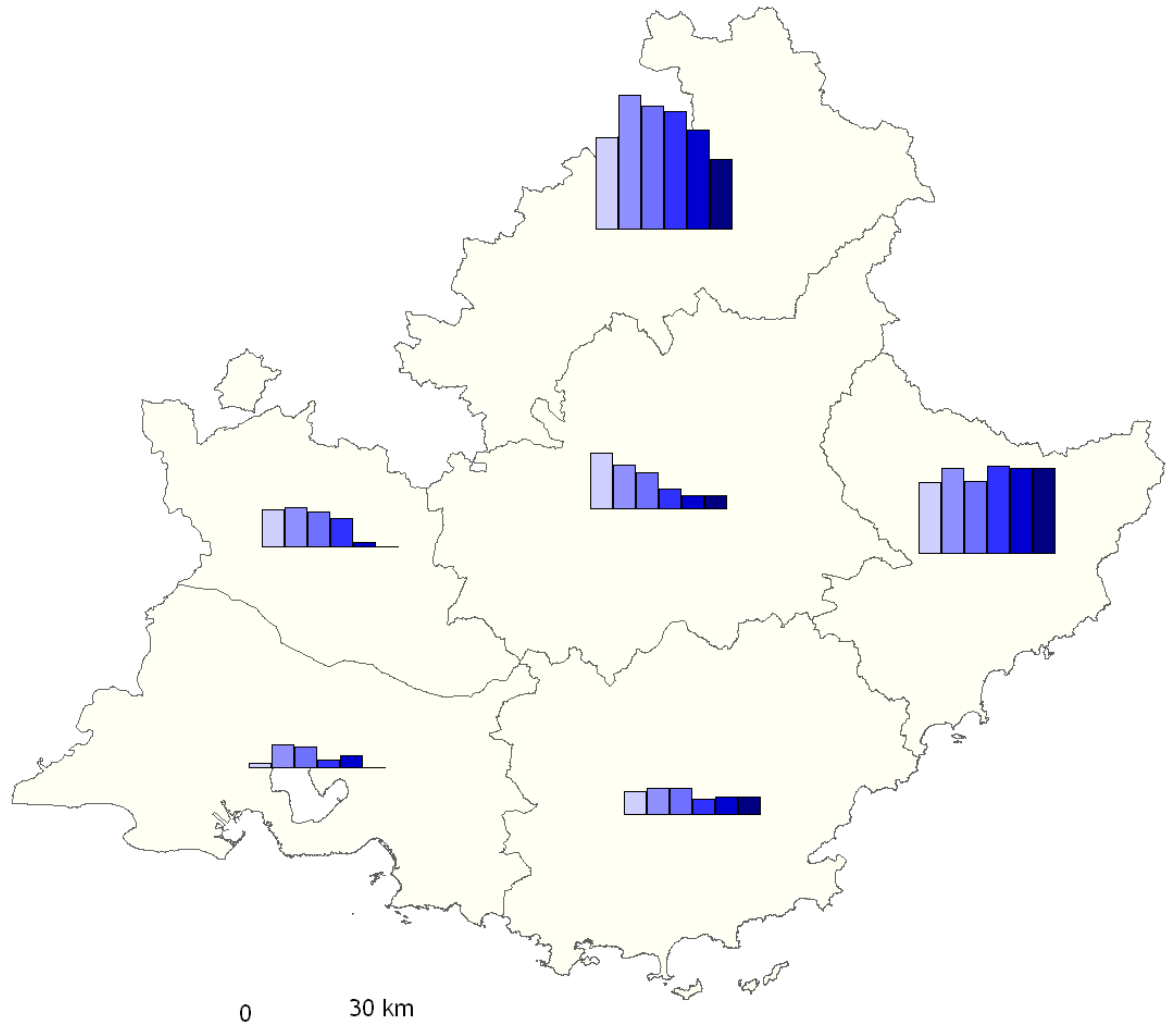
**Produits connexes : 24 900 tonnes  
(Plaquettes, chutes, débris, sciures)**



# Annexe 4

## EXPLOITATION FORESTIERE EN REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

*Evolution des tonnages de produits connexes depuis la tempête de 1999*



0 30 km

SOURCE : BD Carto de l'IGN ; Données : Etude Anuelle de Branche, DRAF PACA - SERFOB.  
 REALISATION : Observatoire de la Forêt Méditerranéenne, 01-07.