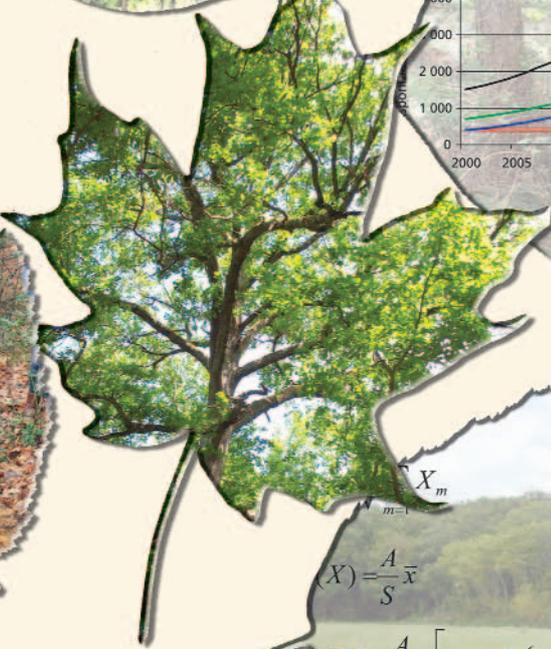
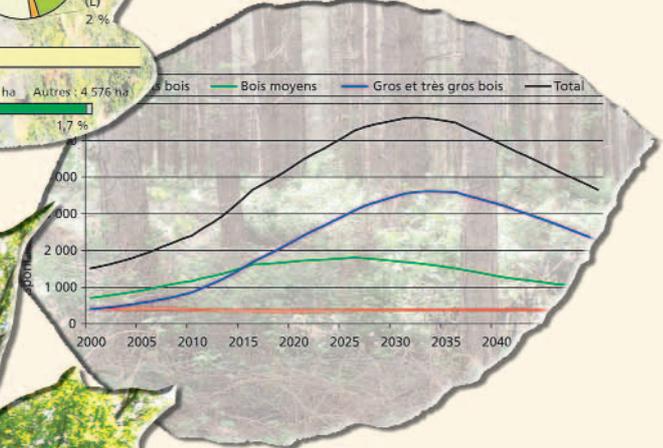
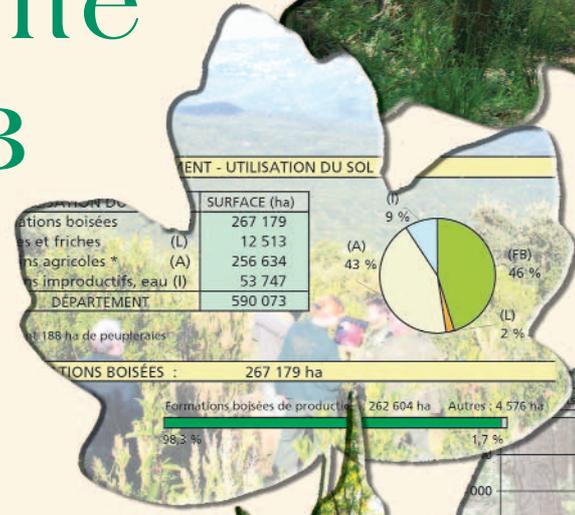


# Rapport d'activité 2003



$$X_m = \frac{1}{M_{a \in v(m)}} \sum x(a)$$

$$X_m = \frac{1}{M_{a \in D}} \sum \omega_m(a) x(a)$$

V.A.  $\omega(m)$  :

- = 1 dans  $v(m)$
- = 0 hors de  $v(m)$

$$V(X) = \frac{A}{NMS} \left[ \text{var } x + (n-1)\bar{x}^2 + \frac{1}{n} \sum w(a) \right]$$



INVENTAIRE FORESTIER  
NATIONAL

# Conseil d'administration

## Président

M. Jean-François CARREZ

Conseiller maître à la Cour des comptes

## Représentants de l'État

**Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales**

M. Alain MOULINIER

Directeur général de la forêt et des affaires rurales

Mme Mireille RIOU-CANALS

Directrice des affaires financières

**Ministère de l'Écologie et du Développement durable**

M. Jean-Marc MICHEL

Directeur de la nature et des paysages

**Ministère du Budget**, représenté par le contrôle financier du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la

Pêche et des Affaires rurales

M. Pierre DABLANC

Contrôleur financier

**Ministère de l'Industrie, des postes et télécommunications**

M. Georges PANTELAKIS

Direction générale de l'Industrie, des technologies de l'information et des postes

Division « Industries du bois »

**Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR)**

Membre non désigné

**Institut géographique national (IGN)**

M. Bertrand LÉVY

Directeur général de l'Institut géographique national

**Institut français de l'environnement (IFEN)**

M. Bruno TRÉGOUËT

Directeur de l'Institut français de l'environnement

## Représentants des propriétaires sylviculteurs et des gestionnaires de forêts

M. Yann GAILLARD

Président de la Fédération nationale des communes forestières

M. François PALIARD

Président de la Compagnie nationale des ingénieurs et experts forestiers

M. Henri PLAUCHE-GILLON

Président de la Fédération nationale des syndicats de propriétaires forestiers sylviculteurs

M. Pierre-Olivier DRÈGE

Directeur général de l'Office national des forêts (ONF)

## Représentants des secteurs d'activités de la première transformation du bois

M. Gérard BONTEMPS

Président de la Fédération française des producteurs de pâtes de cellulose

M. Michel HAMON

Président de la Société HAMON

M. Laurent DENORMANDIE

Président de la Fédération nationale du bois.

M. Georges SAGET

Président du Syndicat des bois du Loiret

## Personnalités qualifiées, nommées par le ministre de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales

M. Gérard TENDRON

Président de la section « forêts-bois-nature » du Conseil général du Gref

M. Gérard NEPVEU

Chercheur à l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), centre de Nancy

## Représentants élus du personnel

M. Guy GALLAY

M. Marc BOULEAU

M. Jean-Pierre SABASTIA

# ÉDITORIAL



L'année 2003 a été pour l'IFN une année riche de réflexions qui ont amené à construire à partir d'idées nouvelles la proposition d'un changement de méthode d'inventaire. Elle a débuté par un événement : un séminaire de l'ensemble des cadres au cours duquel ont été définis, en association avec nos collègues du département de la santé des forêts (DSF) et deux ingénieurs généraux du Génie rural des eaux et des forêts, les grandes orientations que devrait suivre l'IFN pour se positionner comme un observatoire patrimonial de la forêt française. Cette réflexion a eu un impact fort sur l'ensemble des activités de l'établissement tout au long de l'année. La proposition de changement de méthode de sondage pour l'inventaire des formations boisées a été approfondie sur les plans statistiques et pratiques. Elle a été testée sur le terrain en Corrèze.

L'IFN n'a en 2003 cessé de développer ses relations avec les partenaires extérieurs de la filière forêt-bois, mais aussi de l'environnement au niveau national et international. Cela s'est traduit par une diversification des domaines d'activité, avec la cartographie des plans d'eau, la carte de végétation du lit de la Loire et un effort particulier d'investigation sur la thématique des paysages.

À côté de ces travaux, les opérations courantes d'inventaire ont été menées sur huit départements en photo-interprétation et les équipes de terrain sont intervenues dans douze départements.

Suivant les recommandations du séminaire, une nouvelle ligne éditoriale a été lancée. Traitant les thématiques forestières d'actualité, elle met en avant les capacités d'analyse et d'expertise de l'IFN et les valeurs ajoutées offertes par le partage d'information dans l'univers forestier.

Enfin, après une année de travail, l'IFN dispose, depuis septembre 2003, d'un document de référence esthétique et technique présentant à la fois ses photographies et son savoir-faire : le livre *Paysages de forêts, aux portes du visible*. Cet ouvrage publié en anglais et en français est un point d'entrée exceptionnel pour appréhender la photo-interprétation forestière. Il constitue également une carte de visite de l'établissement appréciée en France et au niveau international.

Comme tous les établissements, l'IFN a dû faire face en 2003 à des restrictions budgétaires qui ont compliqué sa tâche. Le lancement d'activités nouvelles et la participation à des thèmes de recherche variés ont toutefois permis d'accroître les ressources propres de l'établissement et de traverser cette année dans des conditions de fonctionnement acceptables.



Le Président du conseil  
d'administration

Jean-François CARREZ



Le Directeur

Claude VIDAL



# Sommaire

<b>3</b>	<b>Missions de l'IFN</b>
<b>4</b>	<b>Fonctionnement</b>
4	Les moyens humains
5	Le matériel et l'équipement
6	Les moyens financiers
7	La vie interne
<b>8</b>	<b>Réflexion stratégique</b>
	Une révision de la méthode de sondage
<b>10</b>	<b>Recueil d'information</b>
10	Les opérations d'inventaire
13	Des prestations personnalisées
<b>15</b>	<b>Diffusion de l'information</b>
15	Quatre bases de données
15	L'accès à l'information
16	Le nouveau site Internet
<b>18</b>	<b>Études</b>
18	La ressource forestière : mise en valeur économique et écologique
20	Des paysages passés, actuels et futurs
21	La diffusion des informations forestières
23	Une veille technologique en télédétection
<b>24</b>	<b>Typologie des stations forestières</b>
24	Une mission d'animation, d'expertise et de coordination
25	L'étude des potentialités des stations pour l'épicéa commun
<b>26</b>	<b>Activités internationales</b>
26	La coopération et les échanges bi-latéraux
28	Les groupes de travail
<b>31</b>	<b>Communication</b>
31	Les nouvelles publications
32	Les expositions
<b>33</b>	<b>La forêt française au 1<sup>er</sup> janvier 2004</b>
<b>39</b>	<b>Liste des principaux sigles utilisés</b>
<b>40</b>	<b>Glossaire</b>

# Missions de l'IFN



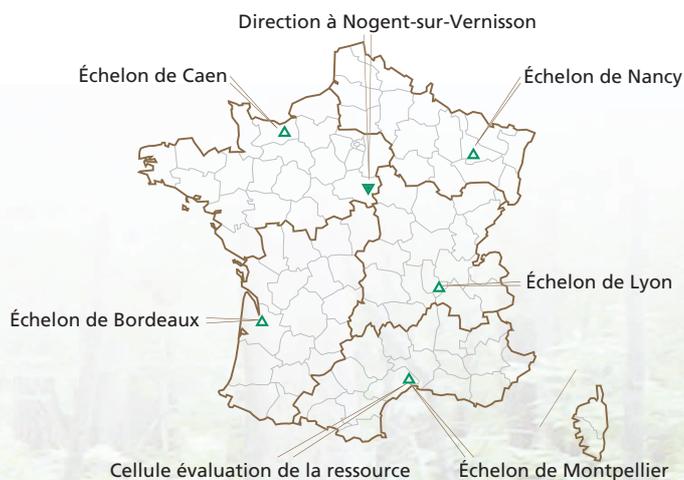
L'Inventaire forestier national (IFN) a été créé en 1958 pour mieux connaître les potentialités des forêts françaises. Il a en charge l'inventaire permanent des ressources forestières nationales, indépendamment de toute question de propriété (article R 521-1 du code forestier). L'IFN est devenu établissement public à caractère administratif sous tutelle du ministre chargé des forêts en 1994. Sa direction est implantée à Nogent-sur-Vernisson (Loiret). Cinq échelons interrégionaux, localisés à Nancy, Caen, Lyon, Bordeaux et Montpellier, effectuent des relevés sur l'ensemble du territoire métropolitain. La Cellule évaluation de la ressource (CER), localisée à Montpellier, réalise la valorisation des données.

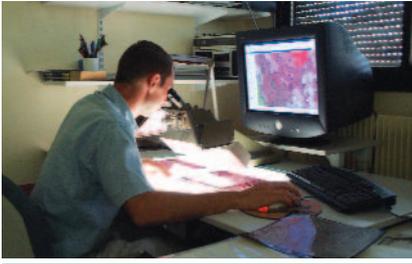
Les opérations d'inventaire sont effectuées par département de manière cyclique avec une période de 12 ans. À partir de photographies aériennes, la carte forestière du département est dressée. Des données statistiques sont collectées par photo-interprétation ponctuelle et sur le terrain. Ces informations dendrométriques, écologiques et floristiques sont enregistrées dans des bases de données et mises à la disposition du public. L'IFN publie les principaux résultats d'inventaire sur son site Internet ou dans des brochures. Il diffuse également des cartes forestières et depuis peu des feuillets synthétiques sur un thème donné (8 pages).

Il effectue, à la demande d'organismes locaux ou nationaux, tous travaux d'inventaire des milieux naturels. Il apporte son concours technique aux études entreprises dans le domaine des inventaires des ressources forestières en France ainsi qu'à l'étranger. Il peut enfin effectuer à la demande de toute personne publique ou privée, française ou étrangère des recherches, expertises, études, sondages et enquêtes touchant à l'inventaire des forêts et des autres espaces naturels.

Ces compétences font de l'IFN un point focal pour les études sur les ressources forestières et la diffusion d'information. Ainsi, il s'est vu confier par son ministère de tutelle (ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales) des missions sur la typologie des stations forestières et les systèmes d'information.

L'Inventaire forestier national :  
un établissement public  
plus de 40 ans d'expérience ;  
un travail sur la France  
métropolitaine ;  
une cartographie des forêts ;  
des relevés dendrométriques,  
écologiques et floristiques ;  
une large diffusion de  
l'information ;  
des études et des expertises  
en France et à l'étranger.





# FONCTIONNEMENT

## Les moyens humains

### Les ressources humaines

Les effectifs budgétaires en service à l'IFN relèvent de deux catégories de personnel :

- les fonctionnaires ;
- les agents non titulaires (contractuels).

Les effectifs budgétaires permanents s'élevaient à 180 au 31 décembre 2003, dont 165 fonctionnaires. S'y ajoutent les contractuels payés sur convention.

Les mouvements de personnels y compris les ouvriers forestiers (hors vacataires) de l'année sont présentés dans le tableau ci-contre.

	Cat A	Cat B	Cat C	Total
Fonctionnaires	21	26	118	165
Contractuels Engref	-	1	-	1
Contractuels du Ministère	-	1	-	1
Contractuels de l'IFN	6	5	2	13
<b>Total des effectifs budgétaires</b>	<b>27</b>	<b>33</b>	<b>120</b>	<b>180<sup>(*)</sup></b>
Contractuels sur convention	3	2	0	5

<sup>(\*)</sup> plus un poste qui correspond à un rompu de temps partiel

### Répartition des postes

Site	Départs	Arrivées
Bordeaux	2	1
Caen	1	3
Lyon	4	3
Montpellier	2	1
Nancy	3	2
Nogent	-	5
CER	-	1
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>16</b>

NB : Y compris les ouvriers forestiers et les contractuels sur convention

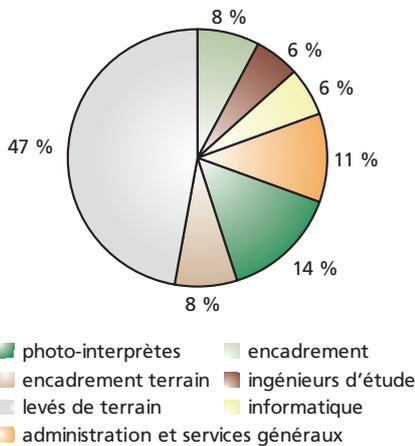
### Mouvements de personnel par site

Au total, 12 agents bénéficient d'un travail à temps partiel :

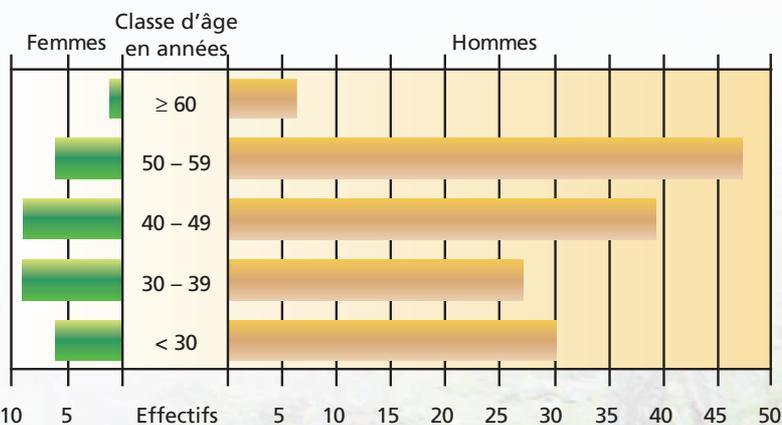
- 2 agents à 50 % ;
- 5 agents à 80 % ;
- 5 agents à 90 %.

De plus, 4 agents bénéficient d'une cessation progressive d'activité.

Les répartitions des effectifs budgétaires par fonction et classe d'âge figurent sur les graphiques ci-contre.



### Répartition des effectifs budgétaires par fonction



Pyramide des âges des agents de l'IFN (hors ouvriers forestiers et contractuels sur convention)

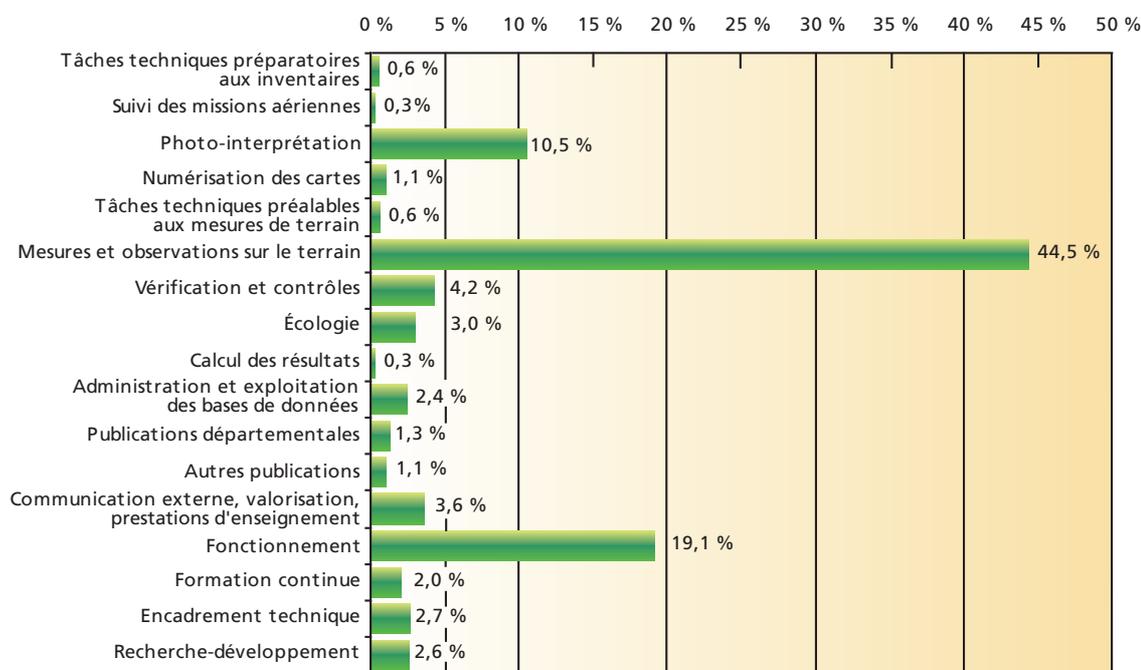
# Fonctionnement



Le dispositif de suivi analytique des activités mis en place à l'IFN permet de décomposer le temps de travail de l'ensemble du personnel

par tâche. L'acquisition de l'information reste le poste prédominant (64,8 % de l'ensemble du temps de travail en 2003).

Une activité dominée par la technique.



Part de chaque activité dans la charge de travail

## Les marchés de prestation

L'IFN fait appel, quand cela est nécessaire, à des entreprises privées pour réaliser certaines étapes d'inventaire comme la photo-interprétation ou les mesures sur le

terrain. Ainsi la photo-interprétation et la cartographie du département de Seine-et-Marne ont été confiées à une entreprise privée.

L'IFN fait parfois appel à des entreprises privées pour les prises de vues et certaines opérations d'inventaire.

## Le matériel et l'équipement

L'IFN dispose de six locaux administratifs mis à sa disposition par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales (Maapar).

Les équipements spécifiques sont financés sur son propre budget. Ils consistent essentiellement en un

parc de véhicules, du matériel de mesures sur le terrain, un parc de micro-ordinateurs et de serveurs informatiques.

L'équipement s'est enrichi en fin d'année d'ordinateurs portatifs et de GPS pour la saisie sur le terrain.

L'équipement informatique se modernise et s'enrichit, y compris sur le terrain.



# Fonctionnement

## Les moyens financiers

Une subvention en baisse.

Une augmentation des ressources propres est amorcée.

Une reprise sur fonds de roulement pour achever les études sur les tempêtes.

Les ressources financières (subventions et ressources propres) sont utilisées pour la rémunération des fonctionnaires non pris en charge par le ministère de tutelle et des contractuels ainsi que pour les dépenses d'investissement et de fonctionnement.

Les tableaux ci-dessous récapitulent pour l'exercice 2003, après la décision modificative n° 2, la situation globale (en millions d'euros) des prévisions budgétaires de dépenses et la nature de leur financement.

Recettes (M€)	Budget 2002	Budget 2003	Part du budget 2003
Subventions	6,73	6,30	80 %
Ressources propres	0,51	0,60	8 %
Dotation aux amortissements	0,47	0,60	8 %
Reprises sur fonds de roulement	1,41	0,40	5 %
<b>Total</b>	<b>9,12</b>	<b>7,90</b>	<b>100 %</b>

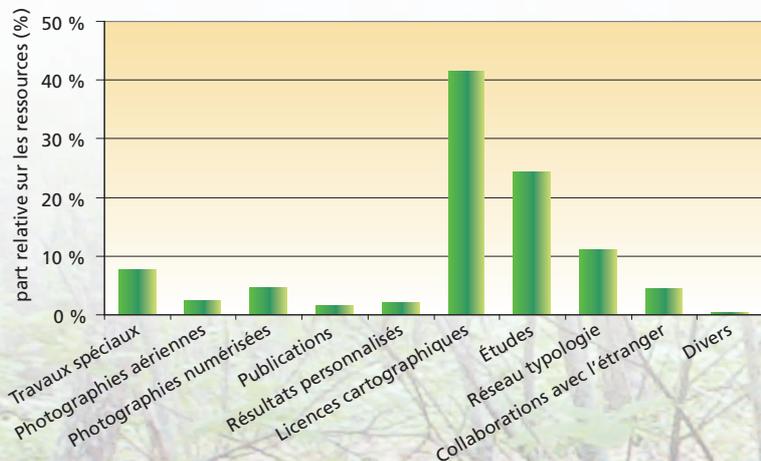
Dépenses (M€)	Budget IFN Fonctionnement	Budget IFN Investissement	Total	%
De personnel	3,67	-	3,67	46
Autres	3,88	0,35	4,23	54
<b>Total</b>	<b>7,55</b>	<b>0,35</b>	<b>7,90</b>	<b>100</b>

### Recueil et exploitation des données (k€)

Tâches préparatoires	88
Photo-interprétation	1 212
Numérisation	59
Mesures sur le terrain	3 954
Écologie	208
Calcul	250
Valorisation	494
Communication	191
Recherche-développement	216
<b>Total</b>	<b>6 672</b>
Recueil %	87
Exploitation %	13

Le regroupement des activités techniques opérationnelles directes et de l'encadrement technique et informatique s'y rapportant permet de distinguer la part des dépenses relevant du recueil des données de celle relevant de leur exploitation. L'année 2003 se caractérise par une baisse de la subvention provenant

du Maapar (- 5 %). Les mesures d'économie de fonctionnement qui ont été mises en place n'ont pas pu compenser cette perte et l'établissement a été contraint de ralentir ses activités d'inventaire : en particulier, moins de prises de vues aériennes et de marchés de sous-traitance.



Provenance des ressources propres

# Fonctionnement



Le développement des ressources propres a été une des priorités de l'année 2003 notamment par la réponse à des appels d'offres français et européens. Si l'augmentation de ces ressources est déjà perceptible en 2003 (200 000 € de plus qu'en 2002), elle sera beaucoup plus importante en 2004 avec le versement des recettes correspondant aux conventions en cours de réalisation.

Une reprise exceptionnelle sur le fonds de roulement a permis de terminer les dernières études sur les conséquences des tempêtes de 1999, la publication des derniers résultats et l'expérimentation d'une nouvelle méthode d'inventaire aboutissant à une meilleure réactivité de l'établissement face à des événements exceptionnels.

## La vie interne

### Formation continue

La spécificité des métiers de l'IFN, les évolutions technologiques et la diversification des tâches nécessitent un effort permanent. Les agents suivent des formations leur permettant de maintenir un haut niveau de technicité et d'expertise.

Les formations internes sont des occasions de rencontres et d'échanges entre les agents habituellement répartis sur l'ensemble du territoire. Elles permettent également d'uniformiser les pratiques.

Les formations externes favorisent le développement de compétences nouvelles et la communication avec le personnel d'autres organismes.

En 2003, un nouveau plan de formation a été mis en place. Il

privilégie les formations aux métiers d'inventaire, l'adaptation aux fonctions, l'accueil et le contact avec les utilisateurs.

Le programme 2003 a principalement porté sur les formations techniques de terrain, en particulier l'écologie, et aux outils de consultation des bases de données et des systèmes d'information géographique pour répondre aux demandes extérieures.

Les experts de l'IFN interviennent dans des formations en interne, mais aussi auprès d'établissements d'enseignement supérieur et de formation continue dans les domaines de la photo-interprétation, de l'écologie forestière...

Des formations externes et internes, pour développer le savoir-faire et partager l'information.

Des interventions dans des formations extérieures.

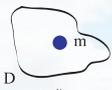
### Communication interne

Les agents de l'IFN sont répartis sur l'ensemble du territoire. Le développement du site Internet permet de diffuser l'information vers l'ensemble des sites. Ce site s'est enrichi en 2003 de documents techniques et administratifs.

Le journal interne offre un moyen de communication convivial et aisément consultable sur le terrain. Les numéros de cette année ont porté sur les réflexions stratégiques et les projets nationaux ou internationaux.

Une communication interne par le biais de l'Intranet et du journal interne.

Estimation d'une variable dendrométrique extensive



V.A.  $X_m$  :

$$X_m = \frac{1}{M} \sum_{a \in v(m)} x(a)$$

$X = \frac{1}{N} \sum_{m=1}^N X_m$        $X_m = \frac{1}{M} \sum_{a \in D} \omega_a(a) x(a)$

$E(X) = \frac{A}{S} \bar{x}$       V.A.  $\omega_a(m)$  :

$= 1$  dans  $v(m)$   
 $= 0$  hors de  $v(m)$

$$V(X) = \frac{A}{NMS} \left[ \text{var. } x - (n-1)\bar{x}^2 + \frac{1}{A} \sum_{a \neq a'} w(a, a') x(a) x(a') \right]$$

# RÉFLEXION STRATÉGIQUE

## Une révision de la méthode de sondage

La méthode actuelle est éprouvée. Elle donne des résultats de qualité, mais ne permet pas de répondre à l'ensemble des attentes actuelles.

Une réflexion est entamée pour proposer une méthode :

- donnant des résultats nationaux annuels ;
- permettant une meilleure réactivité en cas de sinistre ;
- plus souple du point de vue de la prise de données.

Depuis sa création en 1958, l'inventaire forestier français est fondé sur un sondage de points stratifié à deux phases. L'inventaire est exécuté cycliquement dans chaque département administratif, avec une périodicité d'environ 12 ans. À chaque cycle, l'échantillon est totalement renouvelé mais certaines données sont collectées sur l'échantillon du cycle précédent afin d'améliorer l'estimation des flux de plusieurs variables importantes.

Cette méthode est appliquée à l'inventaire général des forêts et des landes et, avec des adaptations de l'échantillonnage, aux inventaires spéciaux des peupliers (peupleraies et alignements de peupliers) et des ligneux hors forêt (autres alignements, haies et arbres épars).

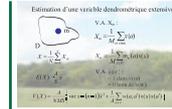
À partir de 1985, une cartographie des principaux critères de stratification a été introduite, afin d'améliorer la précision et la localisation des résultats d'inventaire. Les cartes forestières constituent de nouveaux produits dont la demande est en croissance forte.

Dans tous les cas, l'échantillon de phase 2, tiré dans chaque strate avec un taux de sondage variable déterminé par une consigne de précision sur le volume sur pied, n'est pas réparti uniformément dans l'espace.

Cette méthode, qui offre en principe le meilleur rapport de la précision au coût, et qui assure par ailleurs le plein emploi des agents spécialisés chargés de la collecte des données, présente toutefois divers inconvénients : consolidation imprécise, délai d'actualisation, dégradation de la précision des résultats pour les domaines non cartographiés ou pour les variables faiblement corrélées aux critères de stratification.

Ces défauts ont conduit à étudier une méthode alternative, présentée lors d'un séminaire stratégique de janvier 2003 : un sondage complètement systématique dans l'espace, dont la précision ne dépend que de la taille et de la variabilité du domaine d'étude.

# Réflexion stratégique



Pour limiter les coûts, l'échantillon spatial systématique est constitué d'un ensemble d'échantillons emboîtés de densité décroissante. Les données collectées sont réparties en lots affectés chacun à un niveau d'échantillon déterminé principalement en fonction de la précision requise.

De plus, chaque échantillon est fractionné en sous-échantillons annuels présentant la même propriété de répartition uniforme dans l'espace, ce qui permet de calculer des résultats avec les données de l'année dans les grands domaines d'étude. Dans les domaines d'étude plus restreints, les résultats sont calculés en combinant plusieurs sous-échantillons annuels. De même, une actualisation rapide et assez précise des principaux résultats après un événement majeur (tempête, incendie) est possible en revisitant le sous-échantillon de l'année précédente.

Sur le plan logistique, l'adoption de la nouvelle méthode induirait des changements majeurs : les équipes de terrain d'un échelon interrégional, actuellement concentrées à tout instant dans un seul département, seraient dispersées sur l'ensemble du territoire de l'échelon, puisque chaque sous-échantillon annuel est uniformément réparti dans l'espace. Comme ces sous-échantillons sont peu denses, les trajets d'accès aux points de sondage seraient augmentés. Mais chaque équipe pourrait aussi être affectée à un territoire réduit (3 à 4 départements) dans lequel elle serait employée en permanence.

Pour évaluer cette nouvelle méthode, un groupe de travail a été constitué à l'issue du séminaire stratégique.

Quatre thèmes principaux de réflexion ont été définis : spécification des données, estimation des résultats, planification et logistique des opérations, architecture du système d'information.

Un essai a été réalisé en 2003 dans quatre régions forestières du département de Corrèze sur un échantillon en partie commun avec celui du 4<sup>e</sup> inventaire, réalisé simultanément avec la méthode actuelle. Les écarts observés dans les résultats sont inscrits dans les fourchettes attendues, malgré la faible taille de l'échantillon.

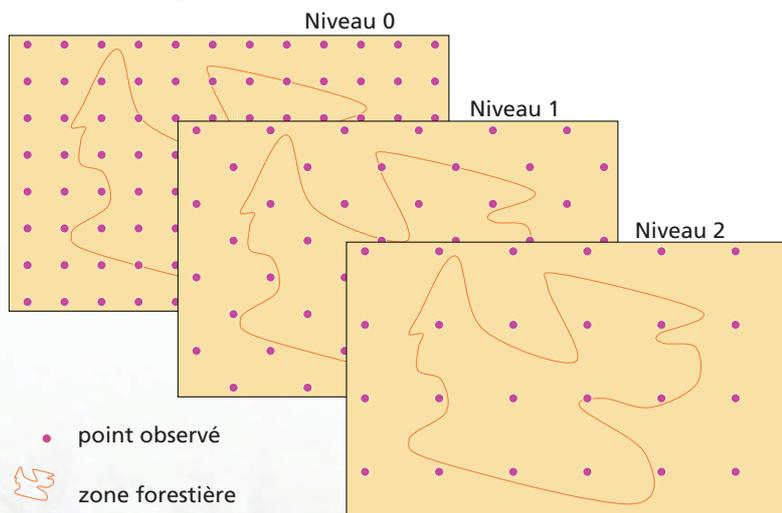
Le rapport final du groupe de travail sera présenté à la réunion de mai 2004 du conseil d'administration de l'IFN.

Des mesures ont été effectuées en Corrèze pour tester la faisabilité de la méthode par sondage systématique.

À cette occasion, les possibilités de mesures complémentaires sur les points ont été testées techniquement et financièrement. Elles répondent aux besoins exprimés par les utilisateurs : étude de sols (INRA), qualité des bois à partir des carottes de mesure d'accroissement radial (CTBA), santé des forêts (DSF).

Le sondage systématique présentera plusieurs sous-échantillons pour une optimisation de la prise de données sur le terrain.

Grille de sondage systématique



Sondage systématique avec sous-échantillons emboîtés

# RECUEIL D'INFORMATION



## Les opérations d'inventaire

Trois étapes de collecte de l'information :

- couverture photographique ;
- photo-interprétation et cartographie ;
- levés de terrain.

### La couverture de photographies aériennes

La prise de vues aériennes marque le début d'un nouvel inventaire du département. Les photographies aériennes sont réalisées en émulsion infrarouge. Elles permettent de préparer la première phase de l'inventaire : la cartographie des formations végétales et le tirage d'un échantillon de points à observer. Les prises de vues sont commandées au moins un an à l'avance en raison des risques liés aux aléas climatiques, notamment la nébulosité quasi permanente dans certaines régions.

*Prise de vues aériennes pour l'inventaire des formations boisées*



### La photo-interprétation et la cartographie

Après importation et vérification des limites des classes de propriété et des régions forestières, les photo-interprètes délimitent les types de formation végétale sur fond cartographique numérique topographique (Scan25® de l'IGN) ou orthophotographique (orthophotoplan IFN ou BD-Ortho® de l'IGN). Cette opération nécessite parfois le recours à l'examen stéréoscopique.

Chaque domaine d'étude cartographié (DEC) ainsi défini est une unité d'inventaire. Cette cartographie, dite « vérifiée », nécessite de la part des photo-interprètes de nombreux déplacements sur le terrain pour lever toutes les incertitudes, à raison d'une semaine de vérification terrain pour deux semaines de photo-interprétation.

Les diverses formations et couvertures du sol sont aussi analysées statistiquement sur les photos par interprétation des points d'une maille (un point pour trente hectares environ).



## La stratification et l'échantillonnage

Les domaines d'étude cartographiés issus de la photo-interprétation servent de base à la stratification de l'échantillon des points observés sur photo. On cherche à obtenir un nombre limité de strates aussi homogènes que possible. Dans chaque strate ainsi obtenue, on tire au hasard un sous-échantillon de points qui seront visités, observés et

mesurés sur le terrain. La taille globale de l'échantillon (1 point pour 130 ha de forêt en moyenne) est arrêtée *a priori* en fonction d'un délai et d'un coût fixés au départ. Il se répartit entre les types de peuplement en tenant compte de leur importance économique ou écologique.

## Les observations et les mesures sur le terrain

Les points à observer sont repérés sur photographie aérienne ou sur orthophotoplan, s'il est disponible, puis localisés sur le terrain à l'issue d'un cheminement précis.

La description du peuplement et les mesures sur les arbres sont complexes et obéissent à un protocole très précis défini dans le manuel du chef d'équipe.

Depuis 1992, elles sont complétées par une description du milieu : topographie, sol, roche-mère et relevé floristique.

## Mesures spéciales

Avant de démarrer la photo-interprétation et les mesures sur le terrain d'un nouveau département, l'IFN consulte ses principaux partenaires pour recueillir les besoins en données spécifiques locales pouvant être collectées en même temps que les données standard nationales.

Dans le cadre de conventions, l'IFN a réalisé des mesures spéciales :

- en Corrèze et Haute-Vienne : relevé des arbres élagués à 6 m et

plus dans les futaies de conifères ;

- en Saône-et-Loire : mesures sur la branchaison du Douglas dans le Morvan pour l'Afocel (Association forêt-cellulose) et sur la qualité des mélanges de taillis et futaie de chêne et de hêtre pour le département.

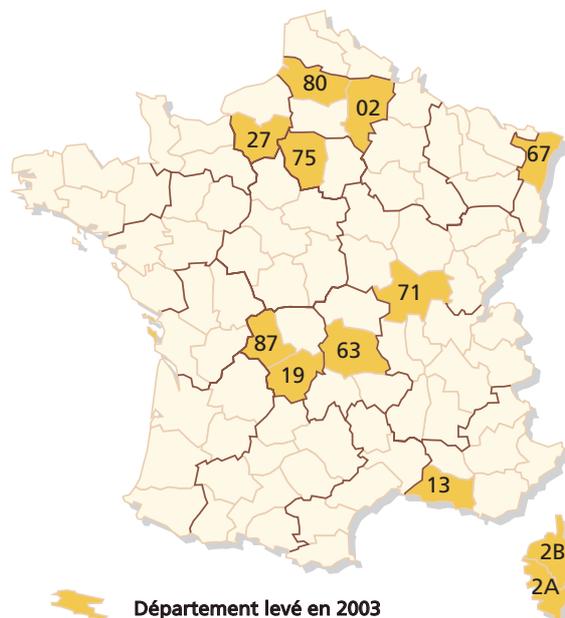
## Le traitement informatique

Le Centre de traitement informatique (CTI) traite les données recueillies. Il assure la saisie des fiches de terrain et procède aux

calculs des résultats. Il estime les surfaces, nombres d'arbres, volumes, accroissements, ainsi que les intervalles de confiance.

Cartographie numérique en 2003	Année de référence*
Aisne	1999
Aude	1999
Côte-d'Or	2000
Haute-Corse	2000
Eure-et-Loir	2001
Loiret	2001
Meurthe-et-Moselle	2001
Pyénées-Orientales	1999
Île-de-France hors Seine-et-Marne	2000
Seine-et-Marne	2000
Haute-Vienne	2000

\* L'année de référence est celle des photographies aériennes



Départements sur lesquels des mesures ont été effectuées en 2003



## Recueil d'information

### Actualisation des trois manuels :

- but et méthodes ;
- manuel du chef d'équipe ;
- manuel de photo-interprétation, pour prendre en compte les évolutions techniques.

### Création d'un manuel dédié à la nomenclature pour une pérennité des définitions.

### De nouveaux manuels

Les dernières versions des deux manuels d'opérations de l'IFN – l'*Instruction pour la cartographie et la photo-interprétation* (ICPI), et le *Manuel du chef d'équipe* (MCE) dataient respectivement de 1993 et 1994. L'ICPI avait stabilisé la méthode cartographique d'inventaire, rassemblant notamment les instructions de cartographie et de photo-interprétation ponctuelle. Le MCE avait unifié le relevé écologique et floristique dont l'application systématique avait été décidée. Depuis lors, la méthode d'inventaire n'a pas changé mais les moyens techniques ont connu une évolution considérable :

- rationalisation des bases de données de production et d'exploitation ;
- traitement informatique des métadonnées documentaires et factuelles ;
- développement de la cartographie numérique et de la base *Carto* ;
- développement plus récemment de la photogrammétrie numérique et généralisation du référentiel orthophotoplan ;
- modernisation de l'instrumentation de terrain.

Toutes ces innovations ont eu un impact direct ou indirect sur les opérations d'inventaire. Les manuels ont été complétés par une multitude de notes techniques ou d'instructions particulières diffusées sur l'Intranet. À l'occasion de leur intégration dans de nouvelles versions des manuels d'opérations, plusieurs notions ont été clarifiées et certaines insuffisances ont été corrigées.

Il a été décidé d'ajouter un nouveau manuel – la *Nomenclature* – qui définit les objets d'inventaire en faisant abstraction des instruments

de mesure, étant admis que les définitions de base doivent résister au changement technique. Dès lors, les manuels d'opération se limitent à exposer des protocoles opératoires conçus pour approcher au mieux les définitions en fonction des moyens techniques disponibles.

Le document de référence *But et méthodes*, dont la dernière version datait de 1985, a également été mis à jour. Il intègre maintenant la méthode cartographique, qui ne faisait l'objet d'aucun document.

Parmi les changements majeurs apportés par ce vaste chantier, on peut citer, outre les innovations techniques déjà évoquées :

- la rationalisation de la description des couverts forestiers ;
- le remplacement de nombreuses données synthétiques par des jeux de données analytiques plus objectives et plus souples d'emploi ;
- l'introduction des protocoles de repli des placettes en limite de peuplement, plus efficaces et moins coûteux en mesures ;
- la limitation des mesures répétitives en peuplement très homogène ;
- la révision des protocoles de tarif de cubage ;
- la généralisation des données de qualité, qui décrivent la fiabilité ou la précision des mesures, ou des circonstances particulières d'acquisition.

Une première version des nouveaux manuels a été présentée en 2003. L'application de la nouvelle ICPI a été inaugurée avec le 4<sup>e</sup> inventaire du Jura. Une remise en forme plus illustrée et éventuellement adaptée à la nouvelle méthode de sondage systématique est planifiée pour 2004.



## Des prestations personnalisées

### Travaux spéciaux

Certains travaux valorisant le savoir-faire et les données de l'IFN sont menés. Ainsi, la cartographie numérique des plans d'eau sur le département de la Corrèze a été dressée selon deux classes de taille : les étendues de 0,1 à 1 ha ont été matérialisées par une croix ; ceux de plus de 1 ha, par un polygone respectant les contours.

Les photographies aériennes des quatre inventaires de la Gironde et des Landes ont été utilisées pour la photo-interprétation et la cartographie numérique des milieux naturels sur le site Natura 2000 des vallées de la Leyre et pour déterminer l'évolution des usages depuis 1960.

Les travaux d'inventaire des espaces naturels et de cartographie mettent en valeur les données et les capacités de traitement de l'IFN.

### Cartographie de la végétation du lit de la Loire

Au cours de l'année 2003, l'IFN s'est vu confier la réalisation de cartes de la végétation du lit de la Loire au 1/10 000, selon une méthode développée par la Diren Centre (Direction régionale de l'environnement), dans le cadre du Système d'information sur l'évolution du lit de la Loire (SIEL). L'échelon de Lyon a été chargé de constituer une base de données cartographique du Bec d'Allier (Nièvre) à Bonny-sur-Loire (Loiret), soit 80 km linéaires, à partir d'une interprétation d'orthophotographies en couleur naturelle.

Cette étude a consisté dans un premier temps à délimiter à l'écran, à l'aide du logiciel Arcview, les zones en eau, en sable et la végétation d'apparence homogène d'une surface minimum de 100 m<sup>2</sup>. Les principaux thèmes d'occupation du sol (espaces anthropisés, cultures, prairies, forêts...) ont été individualisés dans un second temps ainsi que les axes de communication et les cours d'eau.

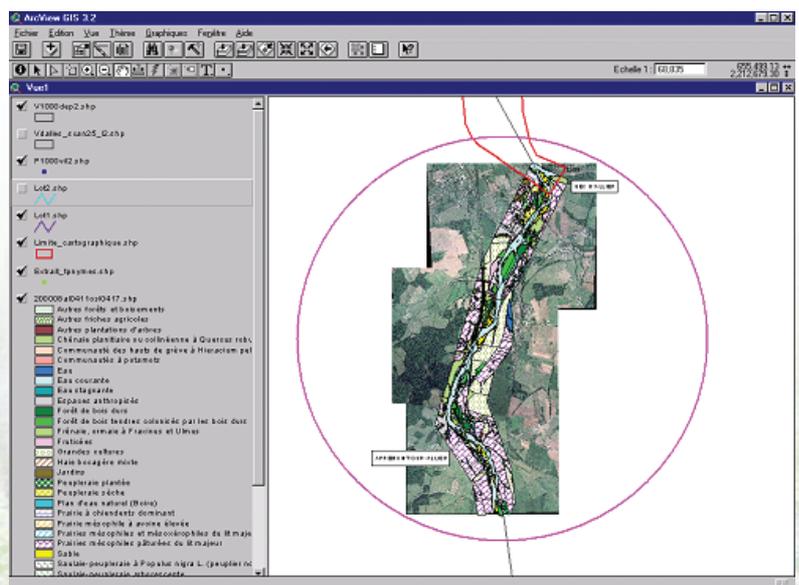
Des visites sur le terrain ont permis alors de valider l'information interprétée et de préciser la végétation,

en tenant compte du décalage de date entre la validation au sol et la mission aérienne faisant référence. La saisie des données a été effectuée sur place à l'aide d'ordinateurs portables, au fur et à mesure de l'avancement.

Cette opération de cartographie a mobilisé une équipe de deux opérateurs et de deux photo-interprètes.

En 2003, la vérification sur le terrain a été terminée ainsi que la mise en forme cartographique.

*Carte de végétation effectuée selon une typologie simplifiée des principales communautés végétales du lit endigué de la Loire proposée par le Service de bassin Loire-Bretagne*





## Recueil d'information

### Mesures sur le chêne-liège en Corse-du-Sud

À la demande de l'Office de développement agricole et rural de la Corse (Odarc), les équipes de l'échelon interrégional de Montpellier ont effectué des mesures et d'observations sur le chêne-liège à l'occasion du 3<sup>e</sup> inventaire forestier de la Corse-du-Sud. La collecte de données a été réalisée lors des opérations d'inventaire sur les placettes-échantillons de seconde phase réparties aléatoirement dans les forêts de ce département.

Dans les peuplements présentant au moins un chêne-liège sur les placettes-échantillons, ont été notés l'accessibilité du peuplement (pénétrabilité du peuplement) et son état sanitaire (fréquence des blessures de démasclage, des bosses, des cimes sèches).

Les données de circonférence et d'épaisseur d'écorce à 1,30 mètre ont été relevées pour tous les

chênes-lièges présents sur les placettes d'inventaire. Dans le cas des arbres démasclés (liège de reproduction ou liège femelle), ces mesures ont été complétées par une notation des caractéristiques du canon exploité (hauteur du canon démasclé, circonférence à mi-hauteur du canon, le nombre de cernes du liège femelle, l'épaisseur de liège à mi-hauteur du canon) et de la qualité du liège (6 classes de qualité combinant l'épaisseur de l'écorce et de son aptitude à la fabrication du bouchon).

Le même type d'opération sera mené en 2004 sur le département de la Haute-Corse.

Lorsque la totalité des informations sur la région administrative sera disponible, les données suivantes seront calculées :

- aire d'extension du chêne-liège et surface en exploitation ;
- nombre de chênes-lièges et nombre à l'hectare sur la surface en exploitation ;
- accroissement annuel du volume de liège ;
- épaisseur moyenne du liège ;
- hauteur démasclée moyenne ;
- volume et accroissement annuel du liège de reproduction, répartition par catégorie de qualité ;
- volume du liège mâle, répartition par catégorie de qualité (brûlé ou non brûlé).

Les données à caractère géographique seront livrées sur système d'information géographique.



*Liège femelle de faible qualité : des crevasses apparaissent et de nombreux résidus de poussières sont présents à l'intérieur du liège*



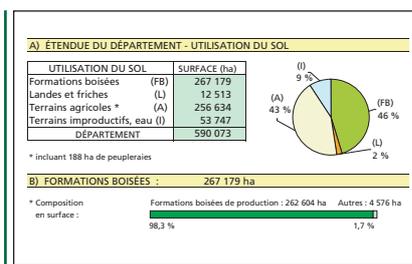
*Parc à liège – Corse-du-Sud*

# DIFFUSION DE L'INFORMATION

## Quatre bases de données

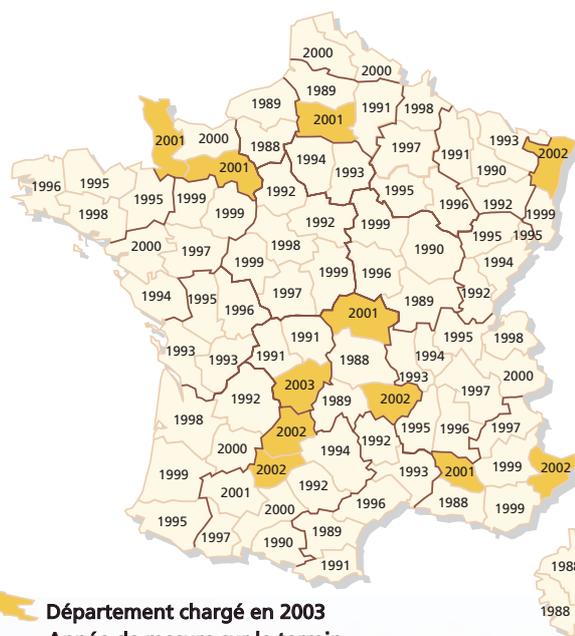
Le dispositif d'information de l'IFN repose sur quatre bases de données d'envergure nationale :

- une collection de photographies aériennes couvrant plusieurs cycles d'inventaires, et dont une partie des plus récentes est disponible au format numérique et géoréférencé ;
- une base de données cartographique sur l'intégralité du territoire métropolitain (Corse comprise), à la précision du 1/25 000 ;
- une base de données statistiques relative à l'inventaire général des formations boisées de production, couvrant également plusieurs cycles d'inventaires, et regroupant les résultats des levés dendrométriques et éco-floristiques effectués sur le terrain ;
- des bases de données statistiques relatives aux inventaires spéciaux effectués dans certains départements selon l'importance du phénomène (peupleraies de production, arbres hors forêts, alignements).



Quatre bases de données :

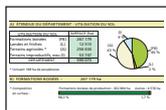
- photographique ;
- cartographique ;
- dendrométrique et écologique ;
- ligneux hors forêts.



## L'accès à l'information

Les photographies aériennes peuvent être consultées ou louées auprès des échelons territoriaux. Elles peuvent également être acquises à la demande, au format numérique simple ou géoréférencé, pour les couvertures les plus récentes. Certains départements ont en effet été analysés par l'IFN sur la base d'orthophotoplans IRC, et il est également possible de numériser et rectifier à la demande des séries de photographies plus anciennes.

*État de chargement de la base de données dendrométrique et écologique*



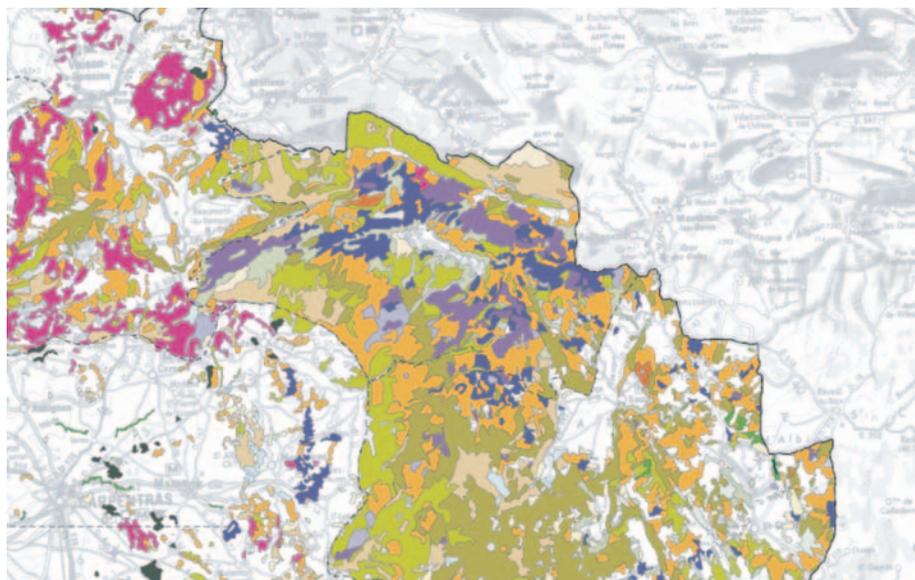
## Diffusion de l'information

Trois produits :

- photographies aériennes ;
- cartes ;
- données brutes et analysées.

Des extraits de la base de données cartographique peuvent être acquis sous forme de licences monopostes ou collectives, dans un périmètre quelconque et à des niveaux de généralisation adaptés aux besoins.

Alimentant ainsi les dispositifs d'information propres aux utilisateurs, ces produits sont l'objet d'une demande soutenue et variée. L'IFN s'attache à garantir au niveau national la cohérence des nomenclatures des types de formations végétales cartographiées dans chaque département.



Extrait de la carte forestière de Vaucluse, 3<sup>e</sup> cycle

Les bases de données statistiques, recueillant les informations brutes relevées sur le terrain, ne sont pas directement accessibles, sauf à quelques utilisateurs avertis, abonnés à ces bases : c'est le cas de l'Afocel et de l'ONF. Les principaux résultats agrégés tirés du dispositif d'inventaire de l'IFN sont consultables sur Internet ([www.ifn.fr](http://www.ifn.fr)), en complément des brochures et cartes départementales éditées par l'IFN.

Des données consultables :

- sur Internet ;
- dans les échelons ;
- par accès direct aux bases de données ou extractions à la demande.

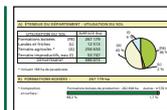
## Le nouveau site Internet

Le site Internet de l'IFN, ouvert en 1997, présente des pages statiques de cartes forestières et de résultats d'inventaire mises à jour périodiquement par exécution des requêtes sur les bases de données cartographique et dendrométrique. Une carte des peuplements forestiers et 16 tableaux de résultats normalisés sont proposés pour la France entière, pour un département ou pour une région forestière. D'autres pages donnent des tableaux de résultats par essence, d'autres encore les tableaux des indicateurs de gestion durable de la forêt française.

Ce service de résultats en ligne efficace par accès rapide aux données rend cependant impossible l'obtention d'autres types de résultats que ceux proposés.

L'ajout de nouveaux types de cartes ou de tableaux implique la modification des pages de menus et la création, maintenance et exploitation de nouvelles requêtes, de pages de résultats et de procédures de rafraîchissement. Il est clair que cette architecture ne permet pas d'extension substantielle sans une augmentation proportionnée des moyens humains du centre de calcul.

# Diffusion de l'information



C'est pourquoi un nouveau service a été mis en chantier dès 1999, puis différé en raison de la mobilisation pour l'inventaire des dégâts de la tempête de décembre 1999. Repris en 2002, il devrait être finalisé en 2004. Ce nouveau service est caractérisé par un accès dynamique aux données : les pages de résultats ne sont plus préparées à l'avance mais constituées à la demande par un accès direct aux bases de données. Ceci permet une plus grande variété de données servies et une meilleure interactivité.

Cette conception implique un traitement générique des tableaux de résultats : l'ajout d'un nouveau type de tableau ne nécessite plus alors le développement d'une application spécifique, mais la simple documentation de sa définition. Une normalisation totale de trois catégories de résultats a été arrêtée à cet effet : résultats cartographiques (planimétrage de carte), résultats spatiaux (estimation de surface ou longueur non cartographiée), résultats dendrométriques (estimation d'effectif, de surface terrière, de volume, de recrutement, d'accroissement, de prélèvement). Entre les trois, seules les variables calculées diffèrent, l'identification des résultats d'inventaire auxquels elles se rapportent est unique : un résultat d'inventaire est identifié par un site (par exemple France ou région administrative ou région forestière), une année de référence et une composition de critères de classement ou de répartition (par exemple structure forestière par essence et par dimension du bois).

Pour permettre une extraction rapide du plus grand nombre de tableaux possibles, une nouvelle base de résultats précalculés a été installée. Elle contient non seulement les résultats mais aussi (pour ceux de nature statistique) leurs variances d'estimation, ce qui permet de filtrer automatiquement les résultats trop imprécis pour être présentés.

Le nouveau service présente donc aux utilisateurs des tableaux de résultats créés dynamiquement et non vérifiés visuellement. Ils doivent donc être d'une fiabilité absolue. Pour atteindre cet objectif, une charte de qualité précise a été mise en place à la fois pour les données de base et pour les procédures de calcul. Le nouveau service ne traite pas les tableaux de résultats d'indicateurs de gestion durable. Ces résultats actualisés tous les cinq ans restent présentés sous forme de pages statiques.

Les séries de 16 tableaux des pages actuelles sont présentées à l'identique (mais constituées dynamiquement) dans une option intitulée « Accès public ».

Tous les autres résultats, pour la plupart inédits en ligne, sont présentés dans une option « Accès professionnel » offrant une sélection interactive à trois niveaux :

1. sélection du site inventorié ;
2. sélection des résultats ;
3. sélection des domaines d'étude et de l'année de référence.

La mise en ligne est programmée au troisième trimestre 2004.

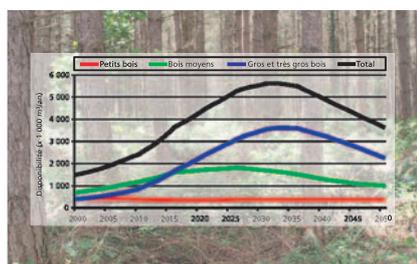
Un nouveau site en préparation :

- plus de données ;
- plus de cartes ;
- une consultation dynamique de l'information.

Mise en ligne en 2004



Maquette de la page d'accueil du nouveau site Internet



# Études

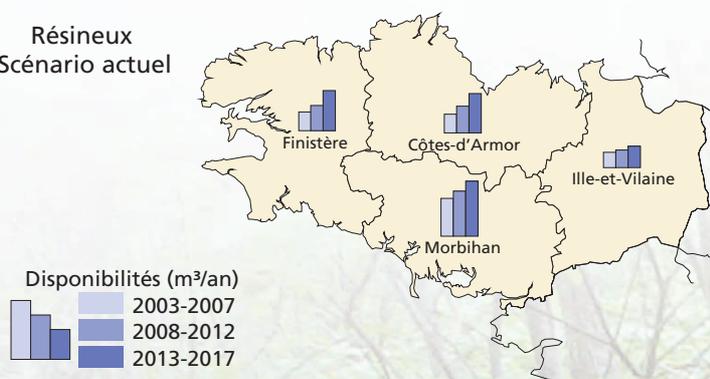
## La ressource forestière : mise en valeur économique et écologique

La Cellule évaluation de la ressource (CER) et les échelons territoriaux sont à l'écoute des demandes particulières de nos utilisateurs. Analyse des formations boisées sur un territoire ou un massif forestier donnés, indicateurs pour la certification PEFC, études d'impact de gros aménagements, élaboration de schémas de desserte, typologie des peuplements forestiers, études sur le bois-énergie, prospection sur une espèce végétale ou une essence donnée... : autant de motifs qui suscitent des interrogations spécifiques, en réponse desquelles cartes et tableaux sont produits, au format papier ou informatique, en interaction avec le demandeur.

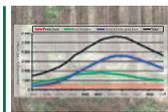
### Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne

Cette étude a été réalisée en 2003 à la demande du CRPF. Dans un premier temps, l'analyse de la ressource à partir de deux cycles de données de l'IFN (1980 – 1981 et 1995 – 1998) a dégagé les particularités de la région concernant la localisation, les essences représentées, la propriété, la structure forestière, la qualité et la dimension des bois ou encore l'exploitabilité. En concertation avec les partenaires de la filière forêt-bois de Bretagne, une trentaine de domaines d'étude a été constituée (ensemble de peuplements susceptibles d'être soumis à un même scénario de gestion). Deux réunions ont ensuite été nécessaires pour déterminer les scénarios de gestion à appliquer à chaque domaine d'étude, après simulation dans le temps et confrontation avec les données récentes de récolte de l'Enquête annuelle de branche (EAB) du Scees et celles de l'ONF. Le calcul des disponibilités en bois pour la période 2003 – 2017 a enfin permis de chiffrer l'évolution probable des volumes disponibles, évolution attendue par les professionnels : décalage entre disponibilité et récolte de chêne ; progression spectaculaire des disponibilités pour l'épicéa de Sitka, soutenue pour le Douglas, plus faible pour le pin maritime et le pin sylvestre. Une simulation complémentaire à long terme pour les résineux (2037) montre que cette progression pourrait se poursuivre jusqu'en 2020.

Résineux  
Scénario actuel



*Évolution des disponibilités en résineux, toutes propriétés confondues, suivant le scénario actuel*



## Disponibilités en bois résineux en France Réévaluation après les tempêtes de 1999

La CER a entamé en 2003, sur demande de la DGFAR et en partenariat avec l'Afocel, une mise à jour après tempête de l'étude « Estimation de la disponibilité en bois résineux en France » réalisée en 1999. Cette première étude avait pour objet, dans le contexte de l'arrivée en production des peuplements constitués avec l'aide financière du FFN (Fonds forestier national), d'estimer les volumes de bois résineux disponibles à l'horizon 2010 et de les ventiler par essence, département,

catégorie de propriété et conditions d'exploitation. Une simulation à long terme (2050) avait également été proposée. La ressource forestière résineuse ayant été fortement affectée par les tempêtes de 1999 (Aquitaine, Lorraine, Limousin...), l'étude réalisée consistait en une mise à jour de ces résultats à partir de l'inventaire des dégâts effectué par l'IFN. Elle a ainsi facilité l'évaluation de l'impact des tempêtes sur le volume de bois résineux disponible à l'horizon 2015 ainsi qu'à plus long terme.

Exploitation des données de l'IFN et des domaines économiques pour évaluer la disposition des ressources forestières et simuler leur évolution à moyen et long terme.

## Évaluation des stocks et flux de carbone dans les forêts françaises

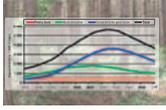
L'augmentation de la teneur en gaz à effet de serre de l'atmosphère, provoquée principalement par la consommation massive d'énergie fossile, pourrait être, selon les scientifiques, à l'origine de graves dérèglements climatiques au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Les calculs de stocks et surtout de flux de carbone sont devenus un enjeu majeur de la politique environnementale internationale dans l'optique de la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La forêt joue un rôle central dans cette comptabilité, car elle contient dans nombre de pays la majeure partie du stock de carbone et peut contribuer à la limitation des émissions nettes de carbone.

L'IFN participe, en partenariat avec l'INRA, l'Engref et le Cirad, à des travaux visant à améliorer les évaluations des stocks et flux de carbone dans la biomasse forestière. Le principe général est de convertir le volume bois fort tige évalué par

l'IFN en volume total (branches et racines comprises) au moyen de coefficients d'expansion ou de tarifs de cubage biomasse, puis de convertir le résultat en masse de carbone en le multipliant par la densité du bois et par le taux de carbone. Les difficultés proviennent d'une part, de la variabilité des coefficients d'expansion de la densité en fonction de l'essence, des conditions du milieu, de l'âge du peuplement... et d'autre part, du relativement petit nombre de mesures effectuées (car coûteuses : il faut abattre, découper, peser les arbres !). Dans le cadre du projet Carbofor, trois approches sont adoptées : bibliographie (INRA), construction de tarifs biomasse à partir d'arbres cubés par la recherche forestière (Engref – INRA), architecture des arbres (Cirad). L'IFN est chargé de constituer une synthèse de ces démarches et de fournir des estimations des stocks et flux de carbone à l'échelle régionale.

Participation au projet Carbofor : une évaluation des stocks et des flux de carbone dans les forêts françaises, en collaboration avec l'INRA, l'Engref et le Cirad.



## Études

### Des paysages passés, actuels et futurs

Les photographies aériennes de l'IFN pour analyser les paysages et leur évolution au cours des dernières décennies.

#### Analyse paysagère

Les photographies aériennes départementales réalisées avec une périodicité de 12 à 15 ans pour l'inventaire des forêts, représentent trois couvertures complètes de la France tandis qu'une quatrième est en cours et couvre déjà près de la moitié du pays. Une analyse de cette série chronologique d'images, portant sur près d'un demi-siècle, permet de saisir l'évolution des paysages et plus précisément de tout type de couverture et d'utilisation du sol sur l'ensemble du territoire. Reflets d'une situation donnée à un moment précis, ces images

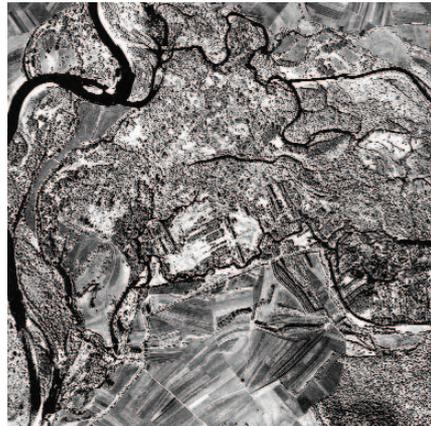
apportent en effet une information complète, non discrétisée, à la fois actuelle, historique et prospective. Elles sont des outils irremplaçables de réflexion, d'étude et de concertation aidant à une meilleure analyse du paysage et de son évolution, que celle-ci soit d'origine naturelle ou anthropique. Elles peuvent également aider à une appréhension plus objective et consensuelle du paysage tel qu'il est perçu, à la fois par ceux qui y vivent et par ceux qui sont en charge de son aménagement ou de sa gestion.

*Aménagements routier et hydraulique au sud de la ville de Dôle (Jura)*

*Localisation :  
Confluent du Doubs  
et de la Loue.*

*Années de prise de vues :  
1969 ; 2000.*

*Émulsion, échelle :  
IRNB 1/15 000 ; IRC 1/17 000.*

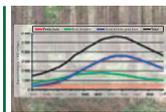


#### Modélisation des paysages

Intégration des données de l'IFN pour la modélisation des paysages.

L'utilisation des données de l'IFN dans le vaste domaine des paysages est de plus en plus d'actualité. Le laboratoire Amap (unité mixte de recherche botanique et bioinformatique de l'architecture des plantes) et l'IFN ont co-encadré un travail sur les possibilités d'amélioration de la

visualisation de paysages naturels virtuels avec les données d'inventaire. Les outils de modélisation de la croissance des arbres et de visualisation des paysages sont développés depuis de nombreuses années au laboratoire Amap. L'utilisation des données IFN, disponibles sur toute



la France, est perçue comme une opportunité non négligeable d'alimenter ces outils logiciels. Une méthode basée sur la carte IFN et utilisant non seulement des valeurs moyennes pour caractériser les plages cartographiées, mais aussi des tables de répartition des effectifs des arbres par essence, classe de dimension et statut a été testée sur une zone dans l'Hérault (en Sommail-Espinouse). Le travail a abouti à une modélisation réaliste du paysage, prenant en compte la diversité intrinsèque des peuplements cartographiés. Ce type d'outils de modélisation intéresse beaucoup les

bureaux paysagistes, pour lesquels la production de paysages simulés de qualité est fondamentale dans la proposition de tout projet d'aménagement.



*Modèle de paysage de l'Hérault (Sommail)*

## La diffusion des informations forestières

### Les systèmes d'information partagés

Le GIP Ecofor ([www.gip-ecofor.org](http://www.gip-ecofor.org)) a initié fin 2002 un projet sur les Systèmes d'informations régionaux partagés pour la gestion forestière (SInPa). Sa mise en œuvre, en trois phases, a été répartie entre le Cemagref de Grenoble et la CER.

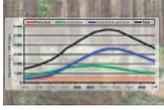
SInPa a pour objet d'aider les acteurs forestiers régionaux dans le partage de leurs documents de travail, et plus particulièrement de leurs données de type « information géographique ».

Il doit pour cela aboutir à la réalisation d'un outil informatique permettant l'exploitation des informations forestières mises en partage (dont les données de l'IFN ne représentent qu'une partie), au travers

d'options interactives telles que le catalogage, la visualisation, l'organisation et l'importation.

Les deux premières phases de pré-étude et d'analyse des besoins ont été réalisées par le Cemagref et sont terminées. La troisième et dernière phase correspond à la mise en place d'un cahier des charges, puis à la réalisation d'un prototype adaptable aux spécificités de chaque région. Le travail portera sur trois régions pilotes : la Bretagne, la Lorraine, et Rhône-Alpes à travers le Parc Naturel Régional des Bauges. Un tel projet illustre bien le rôle d'expertise thématique et technologique que peut assumer l'IFN, en collaboration avec les autres organismes forestiers.

Développer le partage d'information au niveau régional pour la gestion forestière.



## Études

Création d'un système d'information sur les écosystèmes forestiers pour rassembler l'information et la rendre plus accessible.

Le projet comprend :

- un recensement des ressources ;
- une étude de faisabilité ;
- la création d'un prototype.

### Informer sur les écosystèmes forestiers

Dans le cadre d'une convention de recherche, le GIP Ecofor a initié, avec le ministère chargé de la forêt et l'IFN, une étude de faisabilité pour un premier système d'information sur les écosystèmes forestiers. Ce projet, dénommé SIEF a débuté en novembre 2003. Il est en partie financé par l'IFN et mené dans les locaux de sa direction.

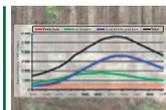
Son objectif est de mieux valoriser et diffuser les résultats des programmes de recherche menés par de nombreux organismes, notamment les membres du GIP : Cemagref, Cirad, CNRS, Engref, INRA, IRD et ONF sans oublier l'IFN qui est un important producteur de données permettant de mieux connaître les écosystèmes forestiers français. La mission de l'IFN est de proposer un système d'échange et de centralisation de l'information sur ce sujet. Ce système, reposant sur l'adhésion et la participation des partenaires, devra être efficace pour communiquer avec un large public.

La première phase de l'étude porte sur l'évaluation de l'utilité et de la place d'un tel système. L'analyse du paysage actuel des systèmes d'information a montré qu'Internet n'est actuellement pas utilisé pour expliquer la recherche menée sur les écosystèmes forestiers à un large

public, ni même pour des professionnels. De nombreuses informations relatives à la forêt sont accessibles, mais elles sont dispersées et les sites n'intègrent ni la notion d'écosystème ni les résultats de la recherche. Il existe des sites Internet forestiers, mais ils sont destinés aux professionnels et ne mobilisent pas les données des sites-ateliers et des réseaux d'observation. Les sites Internet des organismes de recherche sont surtout institutionnels et ne mettent pas en avant les données et les résultats. Les autres systèmes d'information (presse et ouvrages) apportent soit une information très générale, soit très professionnelle.

Les résultats de recherche sur les écosystèmes forestiers sont peu diffusés et s'adressent uniquement aux professionnels et scientifiques. Le projet SIEF semble donc pouvoir trouver sa place dans le paysage actuel de l'information.

Dans un premier temps, le système d'information choisi repose sur un site Internet. Un premier prototype est à l'étude pour définir l'architecture, les possibilités et le fonctionnement du site. Il sera soumis aux différents partenaires pour recueillir leurs avis et ajuster le site à leurs attentes, voire changer de type de système d'information.



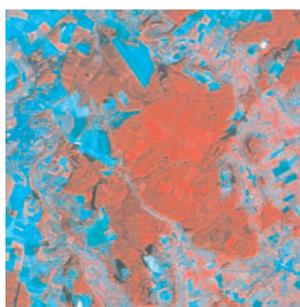
## Une veille technologique en télédétection

### Cartographie des dégâts de tempête par télédétection

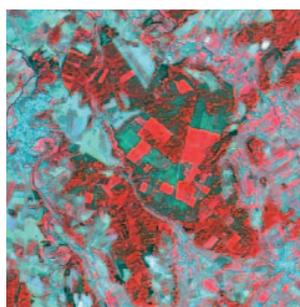
L'IFN a développé une méthode de cartographie des coupes rases à partir d'images satellitaires sur le Massif landais. Cette méthode a été adaptée pour la cartographie des dégâts liés aux tempêtes de 1999. L'utilisation de ces techniques était limitée aux massifs homogènes et au faible relief des Landes. Un projet de recherche, financé par le GIP-Ecofor, doit définir les méthodes pour la cartographie des dégâts par télédétection et les valider dans

des conditions de milieu variées. Les premiers résultats ont été utilisés pour réaliser la cartographie des dégâts de tempête sur la partie de plaines et collines du département des Vosges. La carte ainsi produite présente une qualité comparable à celle réalisée en photo-interprétation dans les zones montagneuses. Le projet sera poursuivi pour la cartographie de dégâts en zones de montagne.

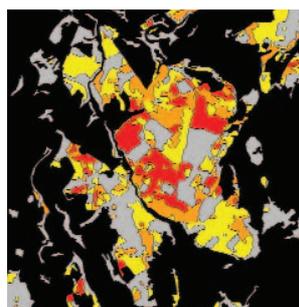
Développement de méthodes de cartographie de dégâts d'après images satellitaires.



*image avant tempête*



*image après tempête*



*carte de l'intensité des dégâts*

*Cartographie des dégâts de tempête dans les Vosges par télédétection*

### Développement de la cartographie des coupes rases par télédétection

En parallèle, un projet de recherche intitulé METIS – Forêts a pour objet la généralisation de la méthode de détection des coupes rases actuellement appliquée dans le Massif landais.

Dans le cadre de ce projet, un logiciel permettant de mettre en œuvre la méthode actuelle sera développé. Celui-ci facilitera le transfert de la

cartographie des coupes rases vers l'échelon de Bordeaux.

Parallèlement, les adaptations de la méthode à des conditions de milieu plus complexes sont étudiées sur des sites en Ariège et en Corrèze. Ce projet envisage également l'adaptation des méthodes actuelles à des images à résolution plus fine (Spot 5, 10 mètres).

Approfondissement des techniques automatisées de cartographie des coupes rases :

- développement d'un logiciel de traitement pour le Massif landais ;
- portage de la méthode à d'autres massifs.



# TYPOLOGIE DES STATIONS FORESTIÈRES

## Une mission d'animation, d'expertise et de coordination

Animation, expertise et coordination opérationnelle en typologie des stations forestières :

- synthèse nationale des méthodes et diffusion de l'information sur Internet ;
- coordination des opérations dans deux régions pilotes.

Au niveau national, une synthèse des méthodes d'élaboration et d'accompagnement des guides simplifiés a été effectuée avec l'ensemble des auteurs. Le recensement des réalisations a été poursuivi et une rubrique « typologie des stations » a été ajoutée au site Internet de l'IFN. On peut y consulter des cartes et télécharger un document détaillant l'ensemble des réalisations, région par région. Fin 2003, 144 catalogues et 66 guides simplifiés avaient été réalisés sur l'ensemble du territoire métropolitain.

Au niveau régional, l'IFN coordonne les réalisations opérationnelles dans deux régions pilotes poursuivant des objectifs différents. En Champagne-Ardenne, l'appui de l'IFN consiste en la participation aux tests de terrain et la finalisation des documents de vulgarisation. En Rhône-Alpes, les principales opérations étaient la préparation de données, la participation à la réflexion méthodologique et aux traitements statistiques. Les études ont fait appel aux données recueillies par l'IFN sur le terrain :

- les caractéristiques d'humus, la profondeur d'apparition de l'hydromorphie, la position topographique... sont une aide précieuse pour orienter et valider les regroupements de types stationnels effectués lors de la synthèse de catalogues sur plusieurs régions voisines ;
- les fréquences des espèces observées constituent un précieux guide pour le choix des espèces des groupes écologiques à faire figurer dans les clés de détermination des unités stationnelles ;
- les relevés phytoécologiques de l'IFN sont parfaitement cohérents avec l'étude typologique fine réalisée par des scientifiques dans une région donnée, sauf pour quelques formations marginales pour la forêt : zones tourbeuses, landines subalpines... que l'IFN n'échantillonne pas ;
- ces mêmes relevés, réalisés sur un vaste ensemble géographique, permettent de faire un lien entre les relevés phytosociologiques effectués à l'occasion de différentes études locales et d'entreprendre la constitution de synthèses régionales à grande échelle (Alpes-du-Nord par exemple).

Un essai de précartographie à partir des cartes topographiques et géologiques a été entrepris en Haute-Marne afin de tester la prédiction d'unités stationnelles du guide simplifié sur les Plateaux calcaires (à paraître en 2004) à partir de données simples recueillies par les équipes de l'IFN sur le terrain.



## L'étude des potentialités des stations pour l'épicéa commun

L'étude des relations station/production a pour objectif de prédire la potentialité de production d'une essence sur un site en fonction de ses caractéristiques climatiques et pédologiques. Dans le cadre d'une collaboration avec l'INRA et l'Engref, un programme de travail de quatre ans a été engagé pour évaluer les potentialités des stations pour les principales essences, sur de vastes territoires et à partir de données existantes : d'une part, les données de l'IFN et, d'autre part, la base de données phytoécologiques Ecoplante et des modèles de croissance des essences.

La production est estimée par l'indice de fertilité (hauteur dominante du peuplement atteinte à un âge de référence), basé sur un modèle de croissance en hauteur dominante. Les variables écologiques de l'IFN décrivent la topographie, la géologie et les caractéristiques physiques du sol. Des caractéristiques chimiques du sol et des variables climatiques sont estimées sur chaque placette IFN par :

- une méthode fondée sur la valeur indicatrice des espèces de la flore spontanée, mise au point par l'Engref (base de données Ecoplante), permettant d'estimer, à partir d'un relevé floristique, six paramètres : acidité, nutrition minérale et azotée, température moyenne annuelle, froid hivernal et stress hydrique ;
- un calcul d'indices climatiques : température, pluviométrie et ETP, réalisé par traitement SIG à partir des coordonnées spatiales des placettes, d'un modèle numérique de terrain et du modèle climatique développé par Météo France.

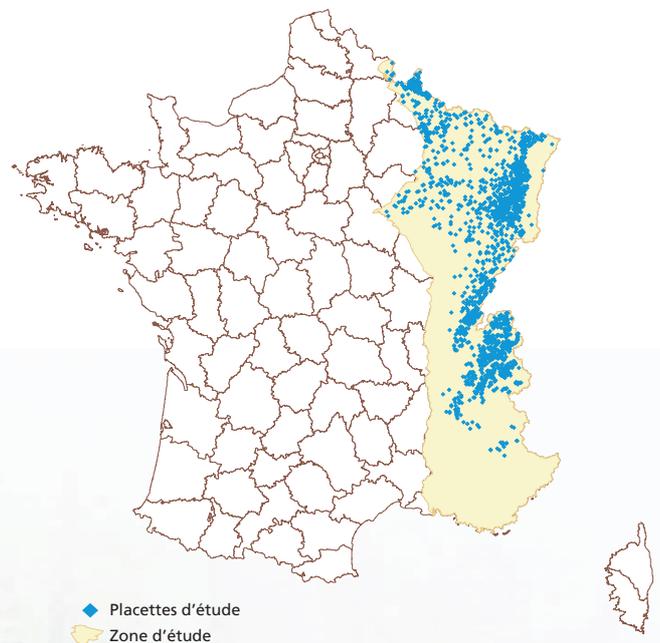
En 2003, l'étude a débuté sur 2088 peuplements purs et équiennes d'épicéa commun, sur un territoire allant des Ardennes aux Alpes-du-Sud (Figure 1).

Les variations de l'indice de fertilité sont expliquées à 62 % (précision de 4,5 m) par six facteurs du milieu :

- deux climatiques : l'altitude, facteur prépondérant, qui traduit un gradient thermique et l'indice de stress hydrique estimé par la flore qui traduit des variations climatiques locales ;
- deux liés à l'eau du sol : les affleurements rocheux sur calcaire et la réserve utile révèlent plusieurs effets combinés (enracinement, réserve en eau et présence de calcaire actif dans le sol) ;
- deux liés aux conditions de nutrition offertes par le sol : le C/N et le pH qui, pris séparément, n'ont pas de pouvoir explicatif, mais dont la combinaison permet de révéler des situations rares de très faible fertilité : stations d'altitude, sur calcaire, dans le Sud de la France.

Depuis janvier 2004, avec les mêmes partenaires scientifiques, l'étude concerne le hêtre, sur un ensemble de placette allant des Vosges à la Bretagne.

Potentialités des stations pour l'épicéa : la fertilité des stations en fonction de facteurs climatiques et écologiques.



Localisation des 2088 placettes IFN utilisées pour l'étude sur l'épicéa commun



# ACTIVITÉS INTERNATIONALES

## La coopération et les échanges bi-latéraux

### Collaboration avec l'Iran

L'IFN, fort d'une expérience de plus de 40 ans en inventaire, est appelé à intervenir dans le cadre d'accords de coopération pour la mise en place d'inventaires et d'exploitation de données.

Il participe également aux groupes de travail internationaux.

La collaboration engagée en 1999 entre les ministères iraniens et français chargés des forêts, qui s'était traduite en 2000 par la visite de trois experts iraniens à la direction de l'IFN, a repris en 2003.

Le chef de l'échelon de Montpellier et un ingénieur spécialiste de la photo-interprétation et de la télédétection se sont rendus en Iran du 11 au 21 octobre 2003 à l'invitation de l'organisme de gestion des forêts, des pâturages et des bassins versants (abréviation anglaise : FRWO). Au cours de leur mission ils ont :

- constaté l'existence d'une cartographie de la couverture du sol faite par interprétation d'images de satellite sur l'ensemble du pays ;
- participé à une discussion sur la détermination de critères et d'indicateurs pour la gestion durable des forêts dans la région de Zagros (chaîne de montagnes à l'ouest du pays) dont l'inventaire des forêts doit être entrepris ;
- présenté à des collaborateurs de la FRWO et d'autres organismes la méthode utilisée par l'IFN français ;
- effectué une tournée dans les forêts de la région de Zagros et dans celles de la Caspienne ;
- pris connaissance de la gestion des données d'inventaire de la région de la Caspienne.

À la suite de cette visite, un projet de formation en France, en collaboration avec le Cirad, de photo-interprètes a été soumis à la FRWO.

Sont également envisagés les essais suivants :

- utilisation de photographies aériennes en infrarouge couleurs ; l'équivalent iranien de l'IGN français s'est déclaré intéressé ;
- interprétation d'images Spot 5.



*Deux experts de l'IFN et des ingénieurs iraniens*

# Activités internationales



## Appui technique au Maroc

Cette année, la collaboration, engagée depuis plusieurs années avec notre homologue marocain, a été placée sous le signe de la valorisation et de la qualité de l'information. Le directeur de l'IFN marocain et le chef du service de gestion des bassins versants de la direction forestière régionale du Moyen Atlas ont été accueillis en France du 1<sup>er</sup> au 15 novembre 2003. Ils ont participé à une série d'échanges sur l'exploitation des résultats d'inventaires au sein de notre organisme ainsi qu'avec quelques-uns de nos principaux partenaires

(Observatoire de la forêt méditerranéenne, CRPF Aquitaine, Smurfit, INRA, société Solagro).

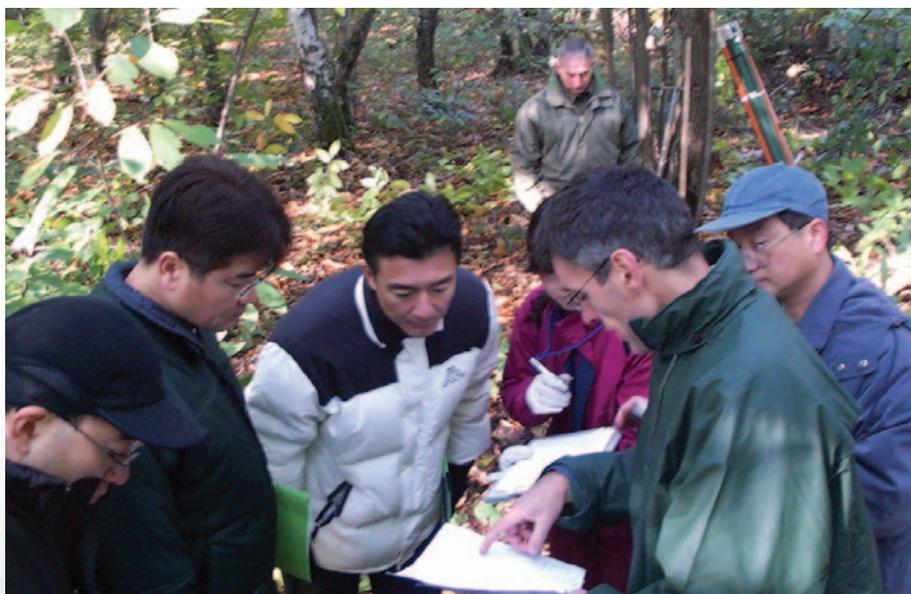
Deux ingénieurs français ont en retour étudié, à Rabat, les possibilités de valorisation du système d'information de l'IFN marocain. Ils ont consolidé le schéma de la base de données statistiques du premier inventaire forestier marocain et les requêtes associées. Ils ont mis en place les bases d'une chaîne de couplage sous SIG des cartes numérisées et des résultats statistiques, dans l'emprise d'une direction régionale forestière.

Poursuite de l'appui technique auprès de l'Inventaire marocain : la valorisation des informations collectées.

## Accueil d'une délégation japonaise

L'IFN a accueilli une délégation de forestiers japonais. Cette réception a été l'occasion d'échanges fructueux avec les représentants d'un pays dont la situation forestière possède de nombreux points communs avec celle que nous connaissons en France. Après une journée de présentation et de discussion en salle à Nogent nos visiteurs ont assisté aux levés de deux placettes dans le massif de Fontainebleau.

Cette visite s'inscrivait dans le cadre d'une tournée européenne dont l'objectif central était d'évaluer les moyens et les solutions envisagées en Europe pour répondre aux exigences du protocole de Kyoto en matière d'évaluation forestière.



*Une délégation japonaise a découvert l'IFN à Nogent et a assisté à un lever sur le terrain*



## Activités internationales

Des échanges de savoir-faire avec un institut forestier tchèque



Essais des outils de mesures dendrométriques sur le terrain

### Échanges avec la République tchèque

En juin 2002, quatre responsables de l'inventaire des forêts de la République tchèque avaient été reçus à la direction de l'IFN français et à l'échelon de Nancy.

En juin 2003, le directeur de l'IFN et le chef de l'échelon de Montpellier se sont rendus à Brandýs nad Labem près de Prague au siège de l'Institut pour l'aménagement des forêts (abréviation tchèque ÚHÚL) chargé de l'inventaire. Cette mission a permis de découvrir les activités de l'Institut, les techniques utilisées sur le terrain et les capacités de traitement de données. Lors de la visite sur le terrain, la haute technicité du matériel de navigation et de saisie a retenu l'attention des visiteurs. La mission comprenait également des rencontres avec des universitaires et la visite d'entreprises de production de matériel.

À l'issue de cette rencontre, il a été convenu que :

- l'IFN apporterait son concours en 2004 à l'Inventaire tchèque pour la vérification des premiers calculs ;
- l'Inventaire tchèque mettrait à la disposition de l'IFN une étude comparative des inventaires forestiers européens, ainsi que la dernière version de son manuel des opérations de terrain ;
- des ingénieurs de l'Inventaire tchèque feraient en 2005 un séjour en France pour étudier les travaux de photo-interprétation et de terrain ;
- les deux organismes rechercheraient la possibilité de collaborer sur des projets extérieurs ;
- l'Inventaire tchèque ferait profiter l'IFN de son expérience des serveurs de données cartographiques.

## Les groupes de travail

### Évaluation des ressources forestières mondiales (GFRA)

Le directeur de l'IFN a participé à la réunion des correspondants nationaux du GFRA qui s'est tenue à Rome du 17 au 21 novembre 2003, sous l'égide de la FAO. Le thème principal de cet atelier était la mise à jour à mi-parcours (2005) de l'évaluation des ressources

forestières mondiales, rapport qui était jusqu'à présent décennal. Les discussions ont porté principalement sur les changements de définition proposés, la charge de travail demandée aux pays et la nécessaire harmonisation des processus internationaux (ressources

# Activités internationales



mondiales) (GFRA), critères et indicateurs de gestion durable (MCPFE...). Une harmonisation et une discussion sur l'évaluation des ressources pour la zone tempérée et

boréale (TBFRA) ont lieu lors de réunions annuelles d'un groupe d'experts. Le directeur y participera en 2004.

## ENFIN

À l'initiative de l'Inventaire forestier suédois, les représentants des organismes chargés des inventaires forestiers d'Europe se sont réunis les 16 et 17 juin 2003 à Vienne.

Dix-sept pays ont répondu à l'invitation, l'IFN était représenté par le directeur technique. Plusieurs organisations internationales étaient aussi présentes : EFI, EEA, FAO, UNECE, ICP-Forest, IUFRO, Université de Géorgie (États-Unis). L'objectif était de formaliser une coopération destinée à faciliter et développer l'accès des utilisateurs aux résultats d'inventaire nationaux et régionaux, en rapprochant offre et demande.

Tous les présents ont approuvé le projet et déclaré leur intention d'y participer.

La forme envisagée est celle d'un réseau ouvert à toutes les institutions européennes actives dans le domaine de l'évaluation des ressources forestières : European National Forest Inventory Network (ENFIN).

Trois thèmes de travail principaux ont été identifiés :

- harmonisation des définitions et protocoles de mesure ;
- harmonisation des procédures d'estimation du puits de carbone ;

– harmonisation des procédures d'estimation de la biodiversité.

Le financement du réseau a aussi été discuté.

Une première opportunité était constituée par le 6<sup>e</sup> programme-cadre de recherche de l'Union européenne, dont l'appel d'offres pour la constitution de réseaux d'excellence est en cours. L'EFI, instigateur avec le GIP Ecofor d'un projet intitulé « Centre for European Forest Science », a invité ENFIN à le rejoindre. Il s'est toutefois avéré par la suite que cette intégration était malaisée, dans la mesure où les autres participants étaient surtout des laboratoires de recherche et où le thème de l'inventaire forestier était absent des termes de référence de l'appel d'offres.

Une autre opportunité consistait à proposer une action COST (« COoperation in the field of Scientific and Technical research »), également à l'Union européenne. Un programme de quatre ans a été présenté et accepté à la réunion des délégués des États-membres en novembre à Varsovie (Pologne). Le lancement du projet devrait intervenir en 2004.

Proposition de création d'un réseau européen d'inventaires pour harmoniser les définitions et les méthodes de calcul d'indicateurs environnementaux.



Projet de portail européen de l'information forestière pour faciliter l'accès aux données.

### NEFIS

L'IFN participe à un projet financé dans le cadre du règlement européen EFICS (« European Forest Information and Communication Service »).

Initié par l'EFI, ce projet intitulé NEFIS (« Network of European Forest Information Systems ») vise à créer un portail Internet d'accès aux informations sur la forêt européenne. Il rassemble 13 partenaires sur une durée de 30 mois. Il a été lancé en mars 2003 lors d'une réunion des partenaires à Joensuu (Finlande), à laquelle l'IFN était représenté par le directeur technique.

Le projet est subdivisé en six tâches traitées chacune par un groupe de travail :

1. direction de projet ;
2. normes de métadonnées et vocabulaires contrôlés ;
3. description d'un service d'information forestière européenne étendu et établissement d'une base de connaissances ;
4. préparation et fourniture de données ;
5. évaluation ;
6. liens avec la Commission européenne, diffusion des résultats et suivi.

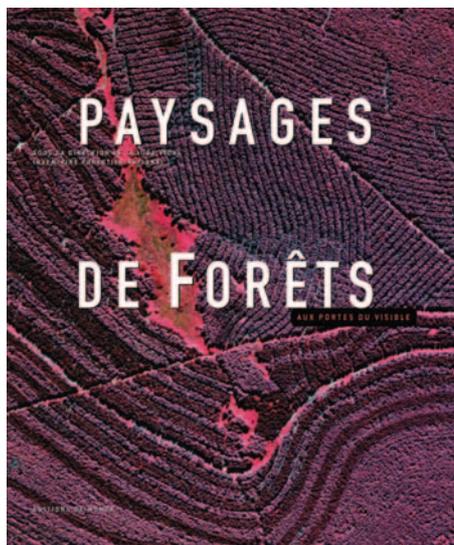
L'IFN participe au groupe 2, qui doit se terminer en juin 2004, et au groupe 4, qui doit commencer en mars 2004.

Le principe du portail est d'offrir une interface unifiée de recherche des sources d'information et de visualisation sur fond de carte des informations sélectionnées. Ces informations restent détenues par le propriétaire, qui en autorise l'accès en ligne. Il n'y a pas de copie dans une base de données centrale. Le système doit aussi prendre en compte les éventuels droits d'utilisation des informations servies. Enfin, la participation des fournisseurs d'information est basée sur le volontariat.

# COMMUNICATION

## Les nouvelles publications

L'année 2003 a été marquée par deux parutions : un livre et les deux premiers numéros d'un « huit pages » périodique.



Le livre *Paysages de forêts, aux portes du visible* est sorti, après un an de travaux, en septembre, à l'occasion du congrès forestier mondial. Publié aux éditions de Monza, ce livre unique présente les caractéristiques des paysages forestiers et arborés français, par l'intermédiaire d'une analyse des photographies infrarouge couleur de l'IFN. Cet ouvrage alliant esthétique et science met à portée du grand public quelques photographies remarquables accompagnées de quelques clés de lecture. Il est disponible en français et en anglais.

En octobre est paru le premier numéro de la nouvelle ligne éditoriale de l'établissement : *L'IF*. En huit pages sont présentées des synthèses sur des sujets d'actualité traités à partir des données de l'IFN, parfois croisées avec celles de partenaires. Le premier numéro a porté sur les incendies de forêts de l'été 2003. Le second, édité en décembre, a présenté une synthèse nationale de l'étude sur les tempêtes de 1999. Ces documents sont disponibles sur Internet.

La sortie de ces nouvelles publications a été remarquée par la presse spécialisée ainsi que quelques journaux généralistes et revues grand public.



Un livre d'Art  
*Paysages de forêts,  
aux portes du visible*

à destination du grand public.



Une nouvelle ligne éditoriale  
*L'IF*  
pour suivre l'actualité  
forestière.



## Communication

### Les expositions

Présence au niveau régional, national et international, en liaison avec les partenaires de la filière.

L'IFN était présent cette année sur des expositions régionales, nationales et internationales. Sur Agriforest (Le Mayet de Montagne, 03) ou Arbothéma (Nogent-sur-Vernisson), l'accent a été mis sur les activités de terrain et les résultats généralistes à destination d'un public diversifié comprenant notamment des propriétaires forestiers et des gestionnaires.

À l'occasion du Salon de l'agriculture, l'IFN est intervenu en collaboration avec l'ONE, pendant le café de l'agriculture. Ils ont exposé quelques possibilités d'analyse des photographies aériennes du point de vue de la cartographie, de la qualification des peuplements, de la santé des forêts, des aménagements forestiers et de l'occupation du territoire.

Présentation du livre *Paysages de forêts* sur le pôle France pendant le congrès forestier mondial, à Québec



Pendant le congrès forestier mondial de Québec (Canada), l'IFN s'est associé à sept partenaires pour la constitution du pôle France. L'exposition a permis de mettre en avant les capacités de l'établissement, mais aussi de chercher de nouveaux partenariats avec les organismes étrangers.

Exposé lors de l'inauguration de l'exposition *La forêt vue d'en haut, toute de rouge revêtue* à la Galerie européenne de la forêt et du bois (Dompierre-les-Ormes, 71)



Une exposition de photographies a été mise en place en partenariat avec l'IRB (inter-région bois) pour présenter les photographies de l'IFN au grand public. L'exposition passe en région, d'interprofession en interprofession. Des interventions sont effectuées ponctuellement pour mettre en valeur les métiers de l'IFN, en particulier celui de photo-interprète.

# La forêt française au 1<sup>er</sup> janvier 2004



## Surface des bois et forêts

	Domaniale	Autre publique	Privée	Total
Surface totale boisée (1 000 ha)	1 501	2 414	10 960	14 875
Surface boisée de production (1 000 ha)	1 438	2 285	10 372	14 095
Autres surfaces boisées (1 000 ha)	63	129	588	780

La surface totale du territoire est de : 54 895 000 ha

Le taux de boisement pour l'ensemble de la France est de : 27,1 %

## Surface des bois et forêts de production par structure forestière élémentaire

(1 000 ha)	Domaniale	Autre publique	Privée	Total
Futaie de feuillus	561	518	2 069	3 148
Futaie de conifères	505	730	2 965	4 200
Mélanges futaie feuillus-taillis	241	738	2 510	3 489
Mélanges futaie conifères-taillis	43	86	640	769
Taillis	64	163	1 871	2 099
<b>Total feuillus</b>	<b>866</b>	<b>1 419</b>	<b>6 450</b>	<b>8 736</b>
<b>Total conifères</b>	<b>548</b>	<b>816</b>	<b>3 605</b>	<b>4 969</b>
<b>Total (1)</b>	<b>1 414</b>	<b>2 235</b>	<b>10 055</b>	<b>13 705</b>

(1) Le total des surfaces par structure élémentaire est inférieur au total des surfaces boisées de production du premier tableau car les coupes rases de moins de cinq ans sans régénération sont exclues du deuxième tableau.



# La forêt française

	Domaniale	Autre publique	Privée	Total
<b>Volume sur pied par type d'arbre (1 000 m³)</b>				
Feuillus	167 791	236 126	887 484	1 291 401
dont arbres de futaie	147 446	196 733	571 839	916 018
dont arbres de taillis	20 345	39 393	315 645	375 383
Conifères	103 826	168 999	561 339	834 164
<b>Total</b>	<b>271 617</b>	<b>405 125</b>	<b>1 448 823</b>	<b>2 125 565</b>

Rappel de la surface boisée de production

14 095 000 ha

## Volume sur pied par essence (1 000 m³)

Chênes rouvre, pédonculé et pubescent	74 643	93 238	423 667	591 548
Hêtre	59 904	80 146	103 037	243 087
Châtaignier	2 576	3 003	94 676	100 255
Autres feuillus	30 668	59 494	266 105	356 512
<b>Total feuillus</b>	<b>167 791</b>	<b>236 126</b>	<b>887 484</b>	<b>1 291 401</b>
Sapins - épicéas	47 779	112 723	182 636	343 138
Pin maritime	10 169	7 508	182 050	199 727
Autres pins	38 454	33 500	141 250	213 204
Douglas	3 717	5 646	43 377	52 740
Autres conifères	3 707	9 622	12 026	25 355
<b>Total conifères</b>	<b>103 826</b>	<b>168 999</b>	<b>561 339</b>	<b>834 164</b>
<b>Total</b>	<b>271 617</b>	<b>405 125</b>	<b>1 448 823</b>	<b>2 125 565</b>

## Volume sur pied à l'hectare par type d'arbre (m³/ha)

Feuillus	117	106	87	93
dont arbres de futaie	103	88	56	66
dont arbres de taillis	14	18	31	27
Conifères	73	75	55	60
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>181</b>	<b>142</b>	<b>153</b>

## Accroissement par type d'arbre (1 000 m³/an)

Feuillus	5 188	7 501	33 422	46 112
dont arbres de futaie	4 334	5 806	18 388	28 529
dont arbres de taillis	854	1 695	15 034	17 583
Conifères	4 256	6 582	30 597	41 435
<b>Total</b>	<b>9 444</b>	<b>14 083</b>	<b>64 019</b>	<b>87 547</b>

## Recrutement par type d'arbre (1 000 m³/an)

Feuillus	267	482	2 958	3 707
dont arbres de futaie	116	99	281	496
dont arbres de taillis	151	383	2 677	3 211
Conifères	134	209	1 093	1 436
<b>Total</b>	<b>401</b>	<b>691</b>	<b>4 051</b>	<b>5 143</b>

## Production brute à l'hectare (m³/ha/an)

Feuillus	3,8	3,6	3,6	3,6
dont arbres de futaie	3,1	2,6	1,8	2,1
dont arbres de taillis	0,7	0,9	1,7	1,5
Conifères	3,1	3,0	3,1	3,1
<b>Total</b>	<b>6,9</b>	<b>6,6</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>

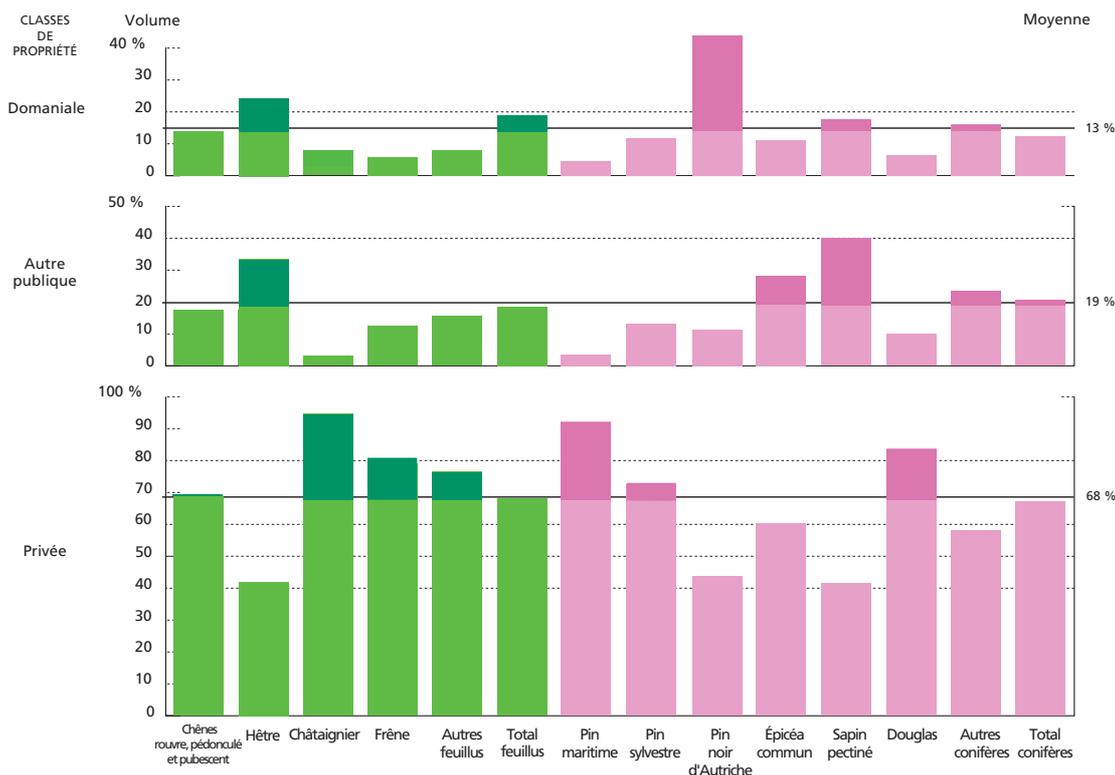
# au 1<sup>er</sup> janvier 2004



**Domaniale    Autre publique    Privée    Total**

### VOLUME SUR PIED (%)

Feuillus	13,0	18,3	68,7	100
dont arbres de futaie	16,1	21,5	62,4	100
dont arbres de taillis	5,4	10,5	84,1	100
Conifères	12,4	20,3	67,3	100
<b>Total</b>	<b>12,8</b>	<b>19,0</b>	<b>68,2</b>	<b>100</b>



**Domaniale    Autre publique    Privée    Total**

### ACCROISSEMENT (%)

Feuillus	11,2	16,3	72,5	100
dont arbres de futaie	15,2	20,3	64,5	100
dont arbres de taillis	4,9	9,6	85,5	100
Conifères	10,3	15,9	73,8	100
<b>Total</b>	<b>10,8</b>	<b>16,1</b>	<b>73,1</b>	<b>100</b>

### RECRUTEMENT (%)

Feuillus	7,2	13,0	79,8	100
dont arbres de futaie	23,4	19,9	56,7	100
dont arbres de taillis	4,7	11,9	83,4	100
Conifères	9,3	14,5	76,2	100
<b>Total</b>	<b>7,8</b>	<b>13,4</b>	<b>78,8</b>	<b>100</b>

### PRODUCTION (%)

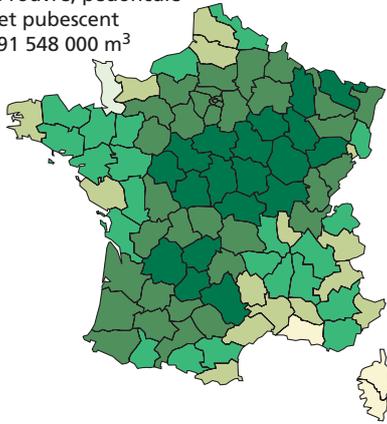
Feuillus	11,0	16,0	73,0	100
dont arbres de futaie	15,3	20,3	64,3	100
dont arbres de taillis	4,8	10,0	85,2	100
Conifères	10,2	15,8	73,9	100
<b>Total</b>	<b>10,6</b>	<b>15,9</b>	<b>73,4</b>	<b>100</b>



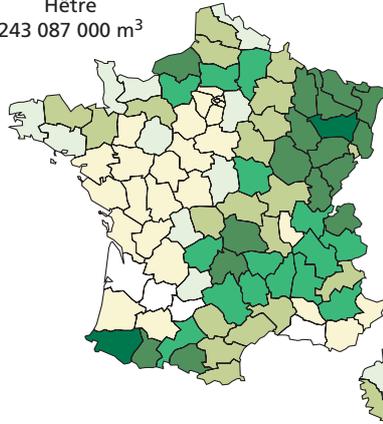
# La forêt française

## Volume sur pied des principales essences

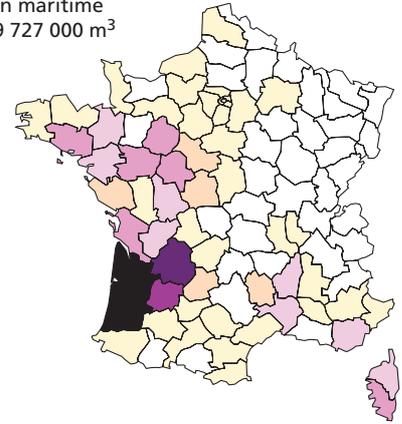
Chênes rouvre, pédonculé et pubescent  
591 548 000 m<sup>3</sup>



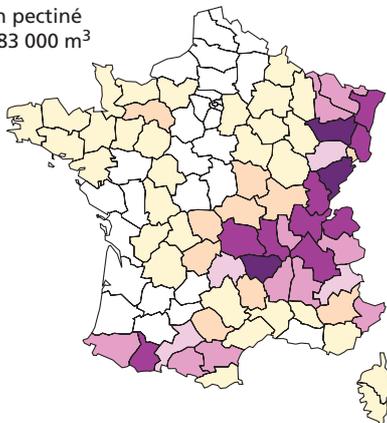
Hêtre  
243 087 000 m<sup>3</sup>



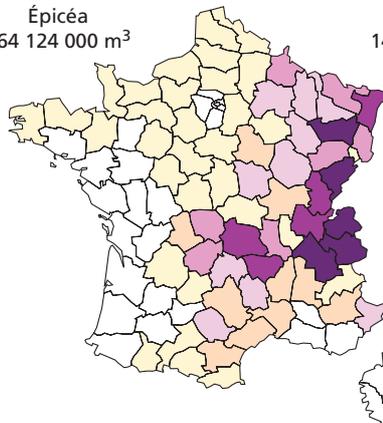
Pin maritime  
199 727 000 m<sup>3</sup>



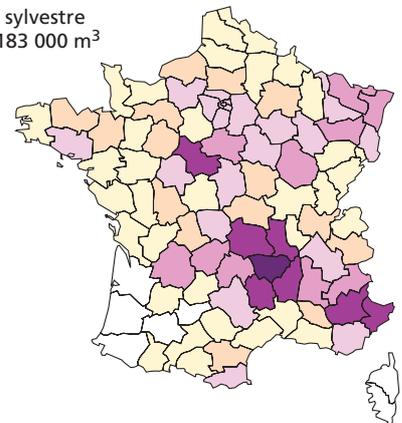
Sapin pectiné  
164 783 000 m<sup>3</sup>



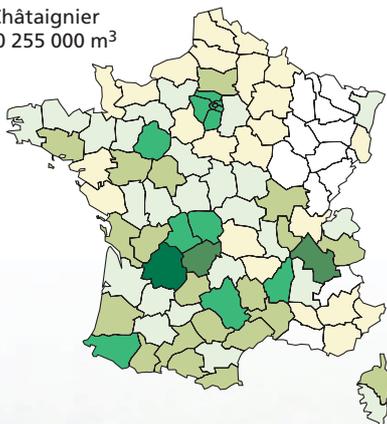
Épicéa  
164 124 000 m<sup>3</sup>



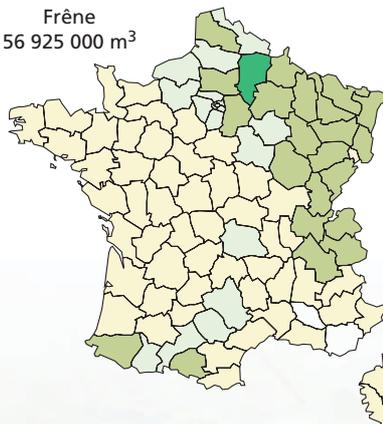
Pin sylvestre  
143 183 000 m<sup>3</sup>



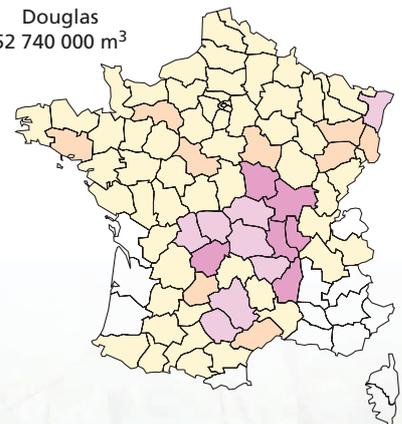
Châtaignier  
100 255 000 m<sup>3</sup>



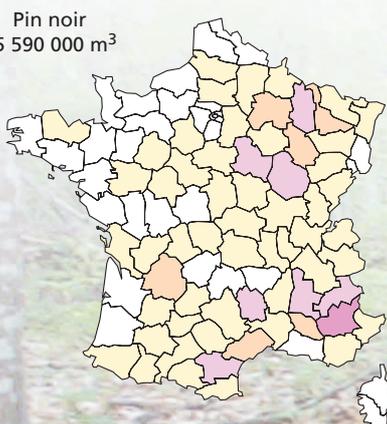
Frêne  
56 925 000 m<sup>3</sup>



Douglas  
52 740 000 m<sup>3</sup>



Pin noir  
25 590 000 m<sup>3</sup>



Volumes en milliers de m<sup>3</sup>

Feuillus

Conifères



< 10



10 - 500



500 - 1 000



1 000 - 2 500



2 500 - 5 000



5 000 - 10 000

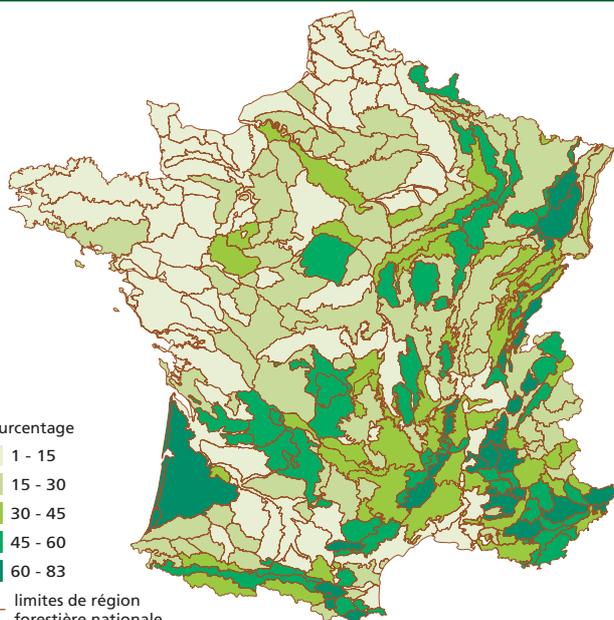


10 000 - 25 000



> 50 000





Taux de boisement par région forestière nationale

Présentation des forêts par région administrative





# La forêt française au 1<sup>er</sup> janvier 2004

N°	Départements	Alignements			Peupleraies			Haies	
		Réf	Long. (Km)	Vol. (m³)	Réf	Surf. (ha)	Vol. (m³)	Réf	Long. (Km)
01	Ain	1983	1 105	non estimé	1995	1 829	301 494	1983	13 881
02	Aisne	1991	363	57 935	1991	10 049	1 550 019	1991	1 993
03	Allier	1987	257	46 240	2001	1 100	122 725	1987	16 303
04	Alpes-de-Hte-Provence	1984	58	non estimé	-----	-----	-----	1984	2 831
05	Htes-Alpes	1983	45	non estimé	-----	-----	-----	1983	3 404
06	Alpes-Maritimes	1985	56	non estimé	-----	-----	-----	1985	587
07	Ardèche	1981	127	10 572	-----	-----	-----	1981	3 342
08	Ardennes	1998	167	12 362	1998	2 504	357 104	1998	2 602
09	Ariège	1978	195	25 307	1990	356	46 785	1978	4 337
10	Aube	1995	453	70 937	1995	5 548	693 172	1983	754
11	Aude	1978	638	91 983	-----	-----	-----	1978	3 642
12	Aveyron	1981	578	36 513	1981	451	60 102	1981	23 736
13	Bouches-du-Rhône	1988	261	non estimé	-----	-----	-----	1988	5 100
14	Calvados	2000	575	non estimé	2000	1 199	74 257	2000	25 884
15	Cantal	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1977	16 353
16	Charente	1993	490	112 245	1993	2 584	472 571	1983	10 716
17	Charente-Maritime	1993	936	203 829	1993	3 374	953 332	1984	7 820
18	Cher	1999	692	125 694	1999	2 976	295 766	1985	12 863
19	Corrèze	2003	472	non estimé	-----	-----	-----	2003	13 082
2a	Corse-du-Sud	1988	2	147	-----	-----	-----	1988	654
2b	Haute-Corse	1988	51	non estimé	-----	-----	-----	1988	958
21	Côte-d'Or	1980	854	103 734	1990	1 881	265 482	1980	7 347
22	Côtes-d'Armor	1981	250	34 079	1995	1 648	-----	1995	21 774
23	Creuse	1981	243	53 950	-----	-----	-----	1981	22 042
24	Dordogne	1992	658	136 087	1992	2 005	308 451	1982	8 614
25	Doubs	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1982	5 777
26	Drome	1996	131	21 015	1996	387	75 666	1982	4 738
27	Eure	2003	174	non estimé	2002	806	104 845	2003	5 916
28	Eure-et-Loir	1977	390	39 276	-----	-----	-----	1977	3 266
29	Finistère	1981	201	34 621	-----	-----	-----	1996	26 078
30	Gard	1982	222	36 061	-----	-----	-----	1982	4 125
31	Haute-Garonne	2000	1 015	38 979	2000	812	68 501	1987	8 028
32	Gers	1989	1 173	114 457	2001	3 435	169 127	1979	16 675
33	Gironde	1998	217	40 534	1998	2 921	231 425	1977	8 033
34	Hérault	1983	600	non estimé	-----	-----	-----	1983	3 196
35	Ille-et-Vilaine	1995	1 224	non estimé	1980	1 199	157 461	1995	19 818
36	Indre	1996	439	60 433	1997	2 322	266 305	1972	19 700
37	Indre-et-Loire	1999	666	non estimé	1999	4 549	516 209	1997	3 943
38	Isère	1984	7 072	427 870	1997	1 836	373 413	1984	8 118
39	Jura	1980	229	22 237	1992	918	144 721	1980	6 485
40	Landes	1999	664	55 364	1999	4 444	214 986	1978	5 461
41	Loir-et-Cher	1998	556	non estimé	1998	2 049	203 163	1996	5 455
42	Loire	1981	415	57 296	1981	407	81 425	1981	9 084
43	Haute-Loire	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1979	8 628
44	Loire-Atlantique	1985	327	40 053	2000	848	71 641	2000	22 020
45	Loiret	1979	592	71 215	1992	1 628	288 946	1979	3 497
46	Lot	2002	84	non estimé	1990	528	110 498	2002	10 759
47	Lot-et-Garonne	2000	503	102 502	2000	6093	377 608	1979	9 856
48	Lozère	1979	382	18 395	-----	-----	-----	1979	3 626
49	Maine-et-Loire	1997	1 100	non estimé	1997	7 008	383 851	1997	12 654
50	Manche	2001	310	non estimé	2001	528	45 480	2001	50 555
51	Marne	1977	1 068	87 103	1997	9 247	1 128 361	1987	983
52	Hte-Marne	1996	315	34 281	1996	1 517	257 578	1985	2 027
53	Mayenne	1999	930	non estimé	2000	982	94 435	1999	22 011
54	Meurthe-et-Moselle	1980	696	70 005	1980	441	51 767	1990	436
55	Meuse	1980	463	54 836	1991	886	133 951	1980	1 360
56	Morbihan	1980	199	21 088	-----	-----	-----	1998	26 700
57	Moselle	1982	232	31 519	1982	750	113 498	1982	997
58	Nièvre	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1985	11 610
59	Nord	2000	370	non estimé	2000	5 721	861 561	2000	3 664
60	Oise	2001	248	non estimé	2001	5 038	695 291	2001	2 061
61	Orne	2001	758	non estimé	2001	976	96 668	2001	27 451
62	Pas-de-Calais	2000	908	non estimé	2000	3 546	588 116	2000	5 268
63	Puy-de-Dôme	1976	499	93 859	1988	680	121 563	1976	16 713
64	Pyrénées-Atlantiques	1985	175	17 551	1995	673	78 589	1985	8 629
65	Hautes-Pyrénées	1986	149	non estimé	-----	-----	-----	1986	4 467
66	Pyrénées-Orientales	1980	132	21 206	-----	-----	-----	1980	3 124
67	Bas-Rhin	2000	486	non estimé	2000	803	145 566	2000	2 583
68	Haut-Rhin	1999	124	non estimé	1988	347	66 241	1999	1 733
69	Rhône	1982	195	35 106	1982	389	96 617	1982	5 326
70	Haute-Saône	1995	192	22 593	1995	2 014	189 656	1984	2 210
71	Saône-et-Loire	1980	569	71 576	2003	3 375	333 935	1980	15 515
72	Sarthe	1999	830	non estimé	1999	3 224	295 435	1996	6 723
73	Savoie	1985	102	25 538	2000	989	128 392	1985	2 817
74	Hte-Savoie	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1987	3 795
75	Région parisienne	1979	348	38 155	1979	1 360	309 591	1979	1 250
76	Seine-Maritime	2002	1 150	non estimé	2002	508	64 418	2002	7 430
77	Seine-et-Marne	1978	854	110 489	1993	4 666	624 327	1978	1 515
79	Deux-Sèvres	1995	1 113	230 138	1995	1 497	661 313	1985	19 971
80	Somme	1989	1 337	234 696	2002	3 623	540 482	1989	1 818
81	Tarn	1992	1 269	134 813	1992	493	56 293	1979	8 582
82	Tarn-et-Garonne	2002	443	non estimé	2002	3 474	319 506	2002	9 533
83	Var	1986	71	non estimé	-----	-----	-----	1986	1 901
84	Vaucluse	1987	277	non estimé	-----	-----	-----	1987	4 477
85	Vendée	1994	874	96 881	1994	1 437	138 701	1984	24 098
86	Vienne	1996	625	75 357	1996	2 580	338 319	1986	9 701
87	Hte-Vienne	1981	229	48 534	-----	-----	-----	1981	19 781
88	Vosges	1981	214	15 653	-----	-----	-----	1981	2 364
89	Yonne	1986	459	94 673	1999	2 233	353 335	1986	3 031
90	Territoire-de-Belfort	1984	79	6 814	1984	55	7 430	1984	222

# Liste des principaux sigles utilisés



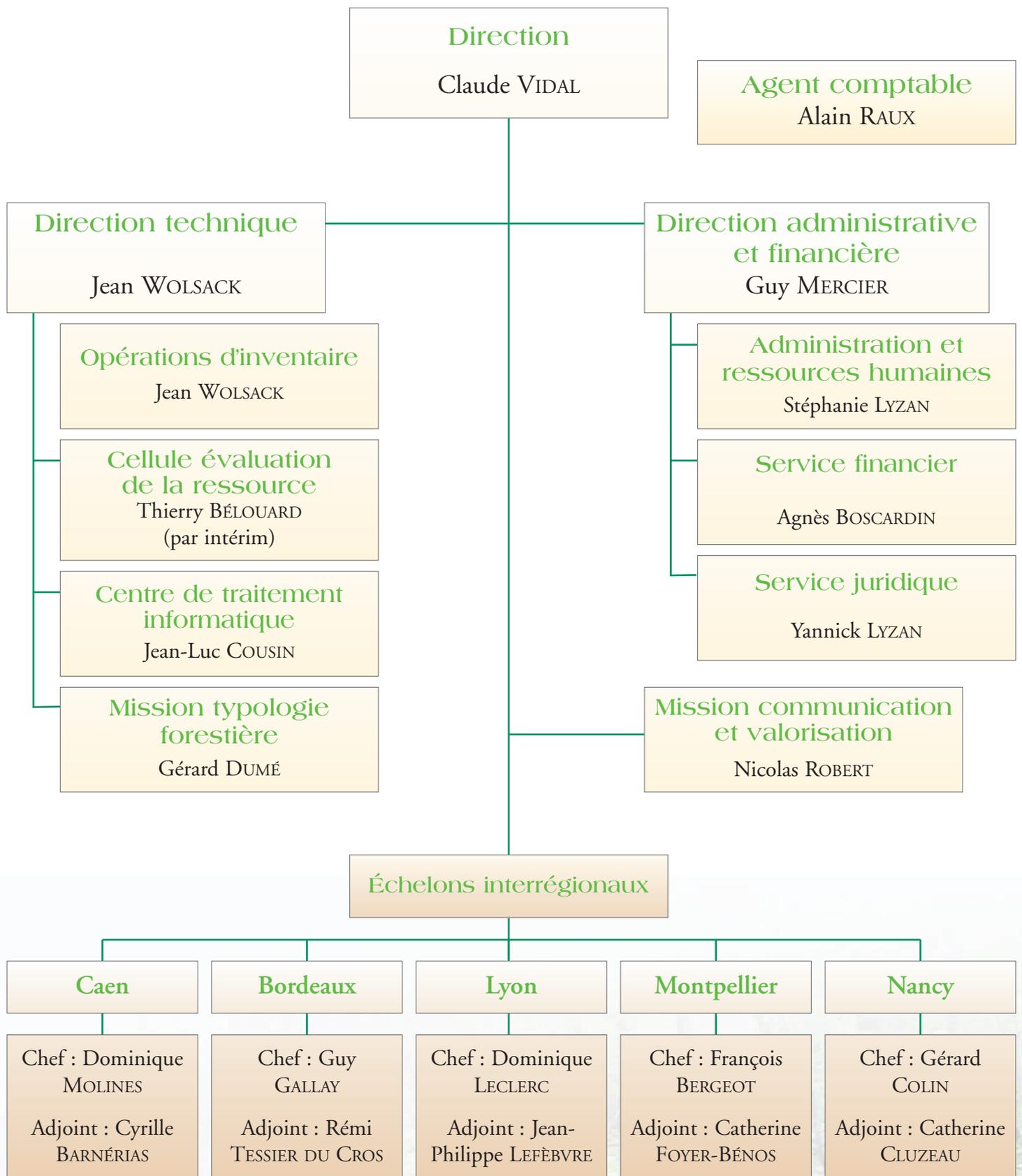
Association forêt-cellulose	Afocel
Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement	Cirad
Cooperation in the field of scientific and technical research	COST
Centre national de la recherche scientifique	CNRS
Centre technique du bois et de l'ameublement	CTBA
Centre régional de la propriété forestière	CRPF
Direction générale de la forêt et des affaires rurales	DGFAR
Direction régionale de l'environnement	Diren
European Environment Agency	EEA
European Forest Institute	EFI
European Forest Information and Communication Service	EFICS
European National Forest Inventory Network	ENFIN
École nationale du génie rural, des eaux et des forêts	Engref
Food and Agriculture Organization	FAO
Forest, Range & Watershed Management Organization	FRWO
Groupeement d'intérêt public sur les écosystèmes forestiers	GIP Ecofor
Global positioning system	GPS
Global forest resources assessment	GFRA
International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests	ICP-Forest
Institut géographique national	IGN
Institut national de la recherche agronomique	INRA
Institut de recherche pour le développement	IRD
International Union of Forest Research Organizations	IUFRO
Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales	Maapar
Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe	MCPFE
Network of european information systems	NEFIS
Office de développement agricole et rural de la Corse	Odarc
Office national des forêts	ONF
Pan European Forest Certification	PEFC
Service central des enquêtes et des études statistiques	Scees
Service régional de la forêt et du bois	SRFB
Temperate and Boreal Forest Resources Assessment	TBFRA
United Nations Economic Commission for Europe	UNECE



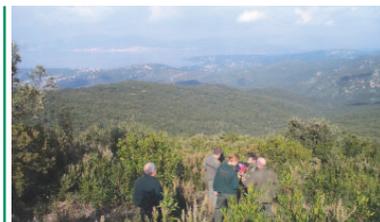
## Glossaire

Accroissement radial	C'est la mesure des cernes de croissance des arbres pour les cinq dernières années. Elle sert à estimer l'accroissement en volume des arbres et des peuplements forestiers.
Alignement	C'est une ligne simple ou double d'arbres d'essences forestières plantés à intervalles réguliers, d'une largeur moyenne en cime inférieure à 25 m, d'une longueur au moins égale à 25 m, régularité en diamètre et en distance : écarts d'au moins 1/4 pour au moins 3/4 des arbres. Espacement entre les arbres supérieur à un mètre.
Arbre	C'est un végétal ligneux d'une hauteur supérieure ou égale à 7 m et d'une circonférence à hauteur d'homme supérieure ou égale à 24,5 cm, ou susceptible d'atteindre ces dimensions à l'âge adulte.
Bois et forêts de production	Leur fonction économique principale est de produire du bois. Ces forêts font l'objet de mesures sur le terrain contrairement aux espaces verts, boisements à but esthétique ou de loisirs, réserves naturelles, forêts de protection au sens strict, zones interdites (terrains militaires)...
DEC	Domaine d'étude cartographié par l'IFN. C'est le croisement entre une région forestière, une classe de propriété et un type de formation végétale.
Haie	Il s'agit d'une ligne boisée d'une largeur moyenne en cime inférieure à 15 m et d'une longueur au moins égale à 25 m, comportant au moins trois arbres recensables d'essences forestières avec une densité moyenne d'au moins un arbre recensable tous les 10 mètres. Les arbres ne répondant pas à cette dernière condition de densité sont des arbres épars.
Ligneux hors forêt	Regroupe les formations linéaires (haies et alignements) et les arbres épars.
Orthophotoplan	Assemblage de photographies aériennes numérisées, géoréférencées par les seules coordonnées de leur centre et rectifiées pour supprimer les déformations dues au relief et à la prise de vues. Une homogénéisation des couleurs entre photographies est indispensable pour obtenir une image homogène et continue pouvant se superposer à une carte.
Peupleraie	Peuplement artificiel composé de peupliers cultivés, plantés à espacements réguliers, où ces peupliers se trouvent à l'état pur ou nettement principal, avec une densité de plantation supérieure à 100 à l'hectare (et une densité de peupliers vivants supérieure à 50 par hectare). La peupleraie doit avoir une surface d'au moins 5 ares avec une largeur moyenne en cime d'au moins 15 m. Les surfaces et les volumes les concernant ne sont pas compris dans les résultats relatifs aux formations boisées de production car elles ne représentent pas le même caractère de pérennité. Elles font partie des formations arborées.
Recensable	Tout arbre dont le diamètre à 1,30 m est au moins égal à 7,5 cm, ou dont la circonférence à 1,30 m est au moins égale à 24,5 cm.
Recrutement	C'est le volume des arbres devenus recensables dans l'unité de temps. Le recrutement annuel est estimé par la moyenne du recrutement sur une période de 5 ans précédant l'année des mesures sur le terrain.
Structure forestière élémentaire	C'est le résultat des effets du traitement – ou de l'absence de traitement – appliqué aux peuplements aux environs immédiats (sur une surface de l'ordre de 20 ares) du point d'inventaire. On distingue les structures forestières élémentaires suivantes : <ul style="list-style-type: none"><li>– futaie régulière ;</li><li>– futaie irrégulière ;</li><li>– mélange de futaie et taillis (y compris les taillis sous futaie) ;</li><li>– taillis.</li></ul>

# Organigramme au 1<sup>er</sup> janvier 2004



# VOS CONTACTS



## **Direction**

Château des Barres – 45230 Nogent-sur-Vernisson  
Tél. : 02 38 28 18 00 – Fax : 02 38 28 18 28  
Courriel : [nogent@ifn.fr](mailto:nogent@ifn.fr)

## **Cellule évaluation de la ressource**

Place des Arcades – Maurin – BP 1001 – 34972 Lattes Cedex  
Tél. : 04 67 07 80 86 – Fax : 04 67 07 80 91  
Courriel : [cer@ifn.fr](mailto:cer@ifn.fr)

## **Échelon interrégional de Bordeaux**

62, rue de Laseppe – 33000 Bordeaux  
Tél. : 05 57 87 29 49 – Fax : 05 57 87 47 80  
Courriel : [bordeaux@ifn.fr](mailto:bordeaux@ifn.fr)

## **Échelon interrégional de Caen**

73, rue Marie Curie – 14200 Hérouville-Saint-Clair  
Tél. : 02 31 47 52 28 – Fax : 02 31 47 71 48  
Courriel : [caen@ifn.fr](mailto:caen@ifn.fr)

## **Échelon interrégional de Lyon**

32, rue Léon Bourgeois – 69500 Bron  
Tél. : 04 72 78 89 78 – Fax : 04 72 78 89 79  
Courriel : [lyon@ifn.fr](mailto:lyon@ifn.fr)

## **Échelon interrégional de Montpellier**

Place des Arcades – Maurin – BP 1001 – 34972 Lattes Cedex  
Tél. : 04 67 07 80 80 – Fax : 04 67 07 80 90  
Courriel : [montpellier@ifn.fr](mailto:montpellier@ifn.fr)

## **Échelon interrégional de Nancy**

14, rue Girardet – CS 4216 – 54042 Nancy Cedex  
Tél. : 03 83 30 99 30 – Fax : 03 83 30 99 37  
Courriel : [nancy@ifn.fr](mailto:nancy@ifn.fr)

L'IFN sur Internet : <http://www.ifn.fr>

Conception / réalisation : IFN

Crédits photographiques :  
F. Bergeot, J.-M. Frémont, C. Foyer,  
N. Robert, R. Teissier du Cros, IFN

Impression :  
alpha graphic