

NOUVELLE CARTOGRAPHIE FORESTIÈRE DE LA PRODUCTION À L'UTILISATION

L'inventaire forestier national réalise depuis 1986 la cartographie des forêts françaises à partir de photographies aériennes en infrarouge couleur. Signé en 2006, un partenariat avec l'Institut géographique national (IGN) a fait prendre un tournant majeur à l'établissement dans son processus de réalisation de la cartographie des types de formation végétale. Fond référentiel commun avec l'IGN, amélioration de la précision, nomenclature nationale plus détaillée s'appuyant davantage sur la composition en essences des peuplements, telles sont les caractéristiques de la « nouvelle cartographie ». Dix ans seront nécessaires pour disposer de cette couche d'information entièrement superposable aux produits IGN sur l'ensemble du territoire métropolitain. En attendant, l'« ancienne cartographie », de plus en plus couplée à des outils de diffusion performants, reste une source d'information incontournable pour l'étude et l'aménagement des espaces naturels et semi-naturels dans l'Hexagone.

De l'ancienne à la nouvelle carte : des évolutions majeures

Outre la production de données statistiques, l'IFN réalise sur chaque département une carte des types de formation végétale. Jusqu'en 2004, cette cartographie intervenait comme première étape dans le processus d'élaboration des données statistiques. La couche des types de formation végétale, associée à celles des limites de régions forestières et de classes de propriété, était indispensable pour déterminer l'échantillon de points à lever sur le terrain. La surface minimale de représentation, soit la plus petite entité cartographiée, était de 2,25 hectares. La nomenclature, essentiellement basée sur la structure forestière, était départementale avec un regroupement possible en neuf types nationaux.

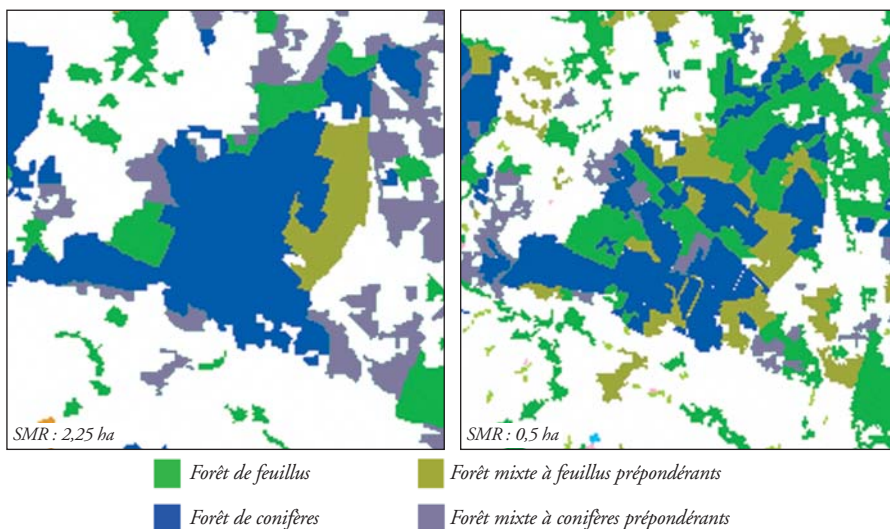


Fig. 1 : Une surface minimale de représentation (SMR) plus faible permet de distinguer davantage d'éléments

Reposant également sur la photo-interprétation d'images en infrarouge couleur avec des contrôles fréquents sur le terrain, la nouvelle cartographie a une surface minimale de représentation de 0,5 hectare (figure 1). Un partenariat fructueux avec l'IGN permet de fournir cette nouvelle carte sur le fond référentiel largement diffusé. De plus, la nomenclature, désormais nationale, est plus détaillée et prend davantage en compte la composition du peuplement et l'essence majoritaire.

Sommaire

De l'ancienne à la nouvelle carte : des évolutions majeures	1
La nouvelle cartographie : deux phases distinctes	2
Une carte « à la carte »	5
La cartographie de l'IFN : quelles utilisations ?	6
Dix ans pour couvrir le territoire métropolitain	8



INVENTAIRE FORESTIER
NATIONAL

La nouvelle cartographie : deux phases distinctes

Depuis 2006, la couverture BD ORTHO® de l'IGN est progressivement disponible en infrarouge fausse couleurs (IRC). Elle constitue désormais le document source pour la cartographie de l'IFN, permettant ainsi de disposer des mêmes images que celles utilisées par l'IGN pour réaliser ses produits.

Selon le partenariat défini entre l'IFN et l'IGN (encadré 1), la première phase de réalisation de la nouvelle carte consiste, à partir de la BD ORTHO® IRC, à cartographier la végétation arborée afin de produire une couche conforme au produit IGN « F – Occupation du sol : végétation » de la BD TOPO®, plus communément appelé « fond vert ». Pour cette première phase des outils de segmentation et de classification automatique sont utilisés par les photo-interprètes de l'IFN (encadré 2) qui réalisent le travail en zone rurale tandis que le personnel de l'IGN se consacre aux espaces urbains.

Dans une seconde phase, l'IFN produit à partir de ce « fond vert » sa cartographie des types de formation végétale. Après une simplification au seuil de 50 ares, l'enrichissement thématique est réalisé (figure 2). Il s'appuie sur une nouvelle nomenclature qui prend en compte la couverture du sol, la densité du couvert, la composition du peuplement et les essences qu'il est possible de distinguer par photo-interprétation (tableau 1 et figure 3). Le niveau le plus fin de la nomenclature n'est renseigné que pour les entités supérieures à 2 ha. Le recours à d'autres informations forestières (données des points d'inventaire terrain IFN, ancienne cartographie, etc.) apporte une aide précieuse aux photo-interprètes pour ce travail d'enrichissement. Cependant des tournées de vérification sur le terrain restent nécessaires. Elles représentent environ 350 heures pour un département.

Encadré 1 : Des établissements publics en synergie au bénéfice de tous les utilisateurs

En 2006, deux accords de partenariat entre l'IFN et l'IGN ont concrétisé un rapprochement initié en 2001 autour des prises de vues aériennes. L'acquisition en 2004 par le MAP d'un ensemble commun de produits IGN (SCAN 25®, BD ORTHO®, etc.) pour la sphère publique agricole a également créé un contexte plus favorable à cette étroite collaboration.

Le premier accord pose les bases d'une réalisation conjointe de la couche « Végétation » de la composante topographique BD TOPO® IGN du Référentiel à grande échelle (RGE) et de la carte forestière IFN, ainsi construite en cohérence géométrique. À partir des enveloppes à caractère forestier ayant un sens au 1/25 000, l'IFN précise les compositions forestières. Ce partenariat est positif à plusieurs points de vue :

- économique, avec un partage des ressources ;
- technique, la mutualisation des moyens et des compétences permet de constituer des référentiels nationaux plus précis, plus riches et plus cohérents, au bénéfice des utilisateurs ;
- humain, les agents ont pu acquérir des compétences supplémentaires et découvrir d'autres modes de fonctionnement ;
- qualitatif, chacun des deux organismes bénéficie de produits améliorés : la couche « végétation » avec une nomenclature en huit postes pour l'IGN au lieu d'un seul, la carte des types de formation végétale pour l'IFN à 0,5 ha au lieu de 2,25 ha.

La systématisation progressive de l'acquisition des prises de vues par caméra numérique quatre canaux par l'IGN et sa décision de créer un produit image coïncidant avec l'orthophotographie infrarouge couleurs que l'IFN produisait depuis 2000 avec ses propres missions aériennes a permis la signature du second accord : la coproduction de la BD ORTHO® infrarouge couleur, produit complémentaire de la BD ORTHO® Couleurs Naturelles. Ce produit valorise les informations du quatrième canal d'acquisition correspondant au signal infrarouge réfléchi par la végétation. Le Tarn est le premier département coproduit et d'ores et déjà commercialisé par l'IGN et l'IFN (figure a).



Fig. a : La Plaquette de présentation du produit BD ORTHO® IRC du Tarn



Fig. 2 : Tournée de vérification sur le terrain sur une lande ligneuse en Haute-Tarentaise



Niveau I Couverture du sol	Niveau II Densité de couvert	Niveau III Composition d'ensemble		Niveau IV Essences
Forêt	Forêt fermée	Jeune peuplement ou coupe rase ou incident		
		Feuillus		Chênes (décidus, sempervirents) Hêtre Châtaignier Robinier Autre feuillu Feuillus mélangés
		Conifères	Peuplement de pins	{ Pin sylvestre Pin maritime Pin laricio ou pin noir Pin d'Alep Pin à crochets ou cembro Autre pin Mélange de pins
			Peuplement de conifères autres que pins	
			Mélange de conifères	Mélange de conifères
		Mixte	Feuillus prépondérants Conifères prépondérants	
	Forêt ouverte	Jeune peuplement ou coupe rase ou incident		
		Feuillus		
		Conifères		
		Mélange de feuillus et conifères	Mélange à feuillus prépondérants Mélange à conifères prépondérants	
Peupleraie				
Non forêt	Lande		Lande ligneuse Lande herbacée	
	Autres			

Tab. 1 : Une nomenclature nationale à quatre niveaux

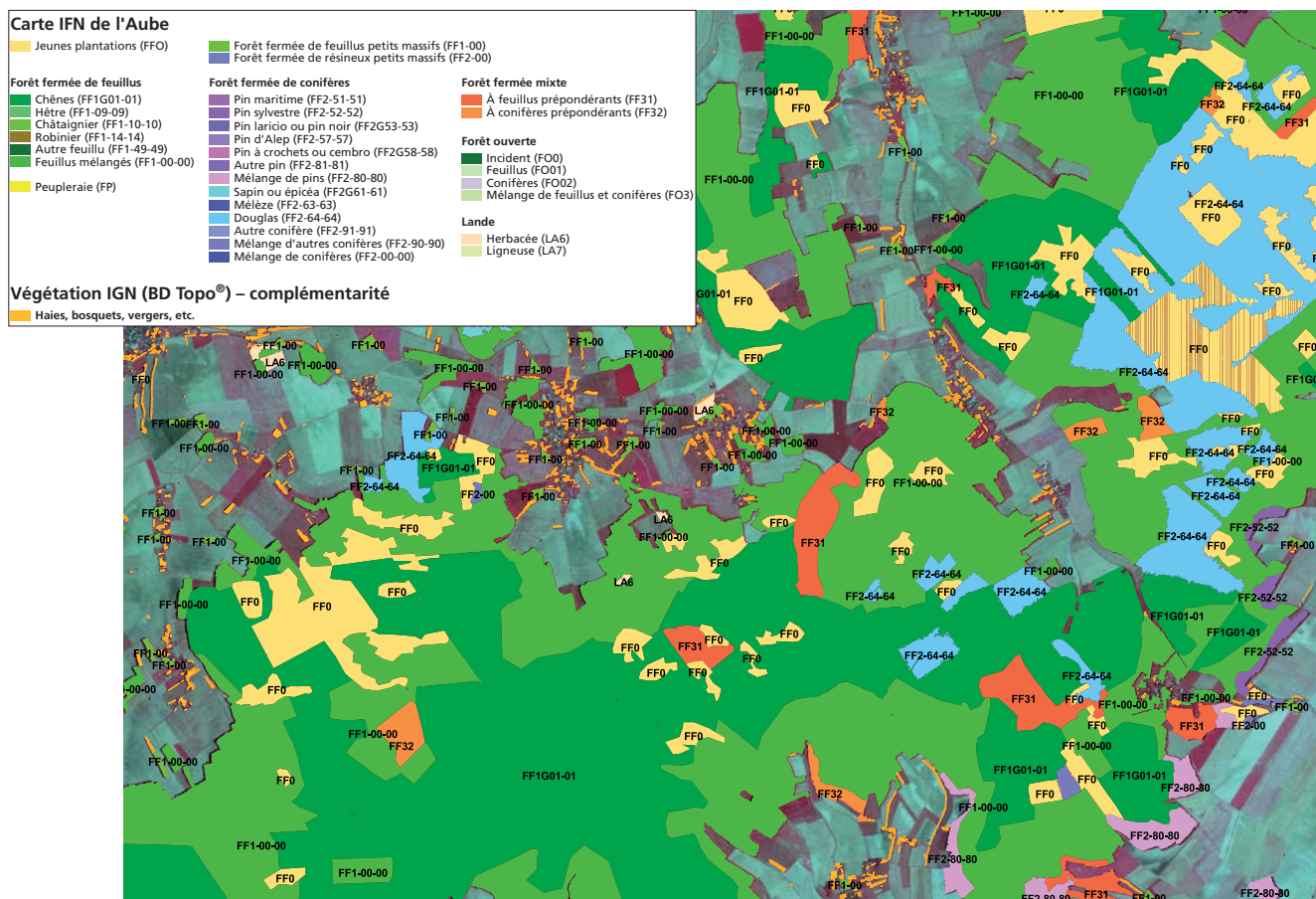
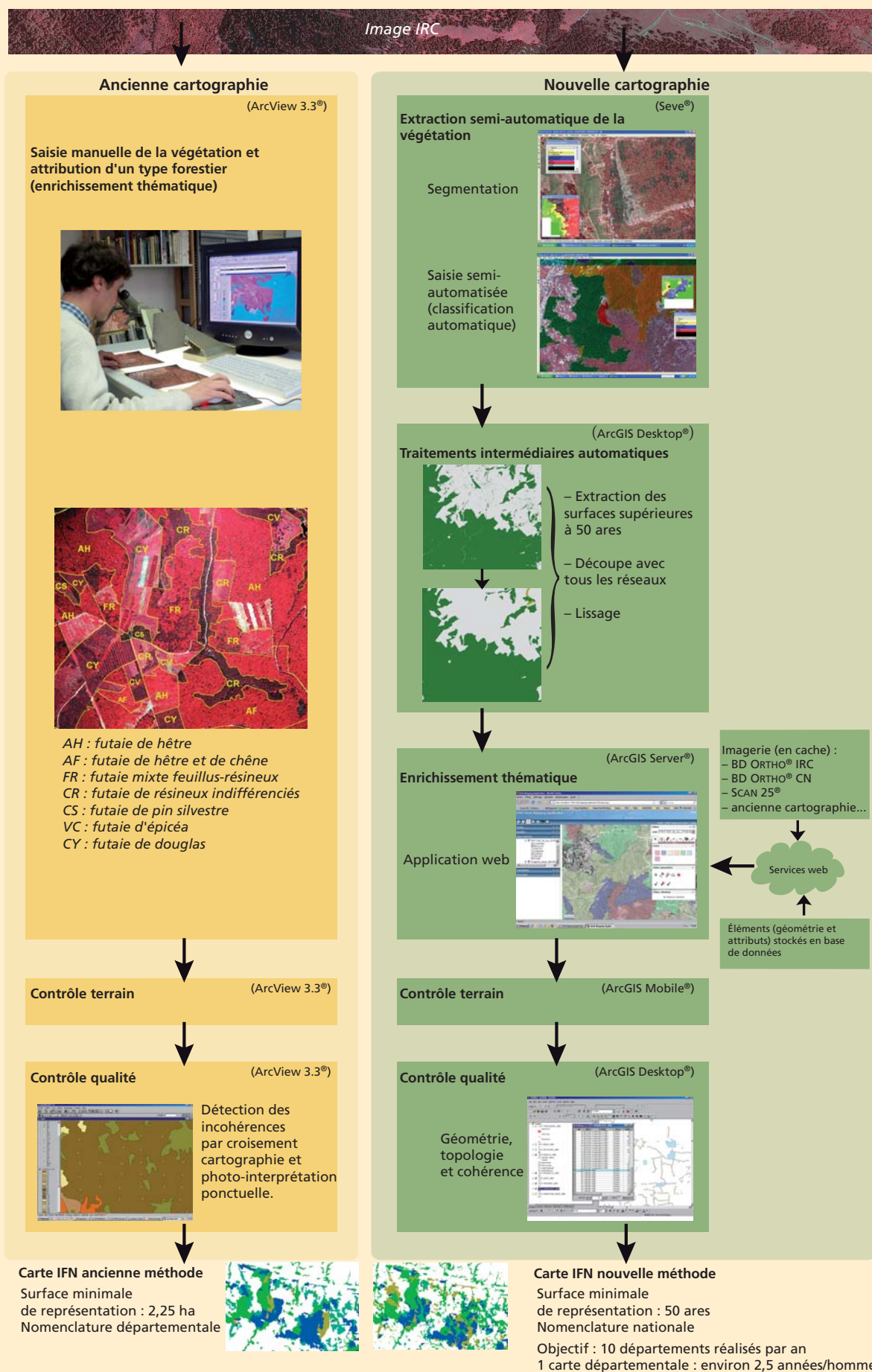


Fig. 3 : Extrait de la carte 2008 du département de l'Aube

Encadré 2 : Ancienne et nouvelle méthode : des processus et des outils différents





Une carte « à la carte »

La nouvelle cartographie de l'IFN repose sur une nomenclature nationale à quatre niveaux relativement détaillée. Le niveau le plus détaillé (niveau IV) est appliqué

sur l'ensemble du territoire métropolitain afin de garantir une homogénéité de l'information. Localement, pour répondre à des besoins spécifiques, le travail de

photo-interprétation pourra être plus poussé par distinction de postes supplémentaires mais toujours avec une nomenclature hiérarchique.

Région PACA : la prise en compte de besoins spécifiques

Par l'intermédiaire d'un de ses pôles métiers, le pôle forêt, mobilisant notamment les acteurs forestiers régionaux, le Centre régional de l'information géographique de Provence-Alpes-Côte d'Azur (CRIGE PACA) a répertorié les diverses utilisations de l'ancienne cartographie IFN acquise en 2004. Dans ce contexte, des discussions ont été engagées entre l'IFN et le CRIGE pour définir dans quelle mesure le

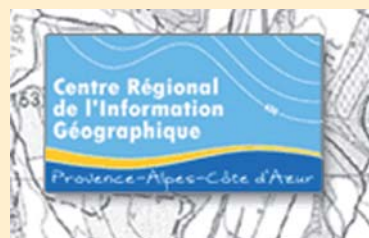
produit « nouvelle cartographie » pouvait répondre aux utilisateurs et si la nomenclature nationale pouvait être enrichie.

Une étude de faisabilité a été conduite sur les Alpes-Maritimes après établissement d'une nouvelle nomenclature comprenant plus de quarante postes supplémentaires. Ces derniers permettent de prendre en compte les spécificités de la zone méditerranéenne : forte présence de milieux ouverts

(garrigues et maquis, landes), spécificité de la composition en essences (pin d'Alep, chêne vert, etc.). L'étude de faisabilité a montré que le surcoût de réalisation était dans le cas présent de 20 %, du fait d'un travail au bureau plus conséquent mais surtout de tournées sur le terrain plus nombreuses. De telles charges supplémentaires ne peuvent être assurées qu'en contrepartie d'un financement extérieur.

Témoignage de Christine Archias – Directrice du CRIGE-PACA

Depuis sa création en 2003, le CRIGE aide les services publics de la région PACA, collectivités et services de l'état mais également associations, structures de recherche et d'enseignement, etc., à développer les usages, la production et le partage de bases de données localisées. À cet effet le CRIGE achète des fonds de plan numériques génériques (fonds topographiques ou photographies aériennes) ou métiers (bases routières, pédologiques, etc.) sous une licence dite « étendue », qui lui permet de les rediffuser sur un Extranet à tous les services publics de PACA qui en font la demande et qui respectent les cadres d'utilisation fixés par les producteurs.



Initiée avec l'Institut géographique national, cette politique de mutualisation de données, qui permet de réelles économies d'échelle et favorise une vision partagée du territoire, a donné lieu en 2004 à un accord entre le CRIGE et l'IFN pour l'acquisition des données cartographiques les plus récentes de ce dernier.

Cette acquisition s'est mise en place sous la pression des principaux acteurs de la forêt en PACA réunis au sein d'un réseau co-animé par le CRIGE et l'Observatoire de la forêt méditerranéenne (OFME). L'objet principal de ce réseau était de définir et de satisfaire les besoins en matière de données localisées sur la forêt. Face au foisonnement d'informations et de données hétérogènes sur la forêt méditerranéenne et à la difficulté pour les acteurs du domaine de partager une vision commune, le recours à une base de données de référence unique est apparu comme une action de première nécessité.

Plus qu'une relation clients/producteur, c'est une relation partenariale qui s'est instaurée entre le CRIGE, les utilisateurs et l'IFN, conduisant l'Inventaire à adapter autant que faire se peut son produit, aux attentes des utilisateurs locaux. Quatre ans après l'initialisation de l'opération, le bilan est très favorable. La base de données a été téléchargée par 176 organismes pour des usages multiples allant de l'évaluation de la ressource en bois à la réalisation des chartes forestières de territoires en passant par l'identification des périmètres de débroussaillage. Les analyses issues de la base de données permettent en sus d'instruire des dossiers de financement et d'alimenter le contenu de documents d'orientation stratégiques comme les plans de développement de massifs. Le développement important et la variété des usages ont mis en évidence certaines insuffisances et suscité de nouvelles attentes notamment eut égard à la précision tant géométrique que sémantique des données. Saisi sur ces points par le CRIGE et l'OFME, l'IFN s'est penché sur la spécification et les modalités de production d'une nouvelle cartographie tenant compte des attentes de la communauté des utilisateurs de PACA. C'est ainsi qu'il propose la réalisation d'un inventaire à façon plus précis et basé sur une nomenclature affinée adaptée aux spécificités de la forêt méditerranéenne. Des discussions sont en cours pour l'acquisition mutualisée de ce nouveau produit. Elles devraient aboutir en 2009.

Distinguer les classes d'âge dans la futaie de pin maritime du massif landais

Dans le massif landais, la nomenclature départementale des Landes (40) distinguait trois classes d'âge pour la futaie de pin maritime (figure 4). Cette distinction par âge n'apparaîtra plus dans la nouvelle cartographie (nomenclature nationale). Toutefois ce travail « à façon » pourrait être conduit sur demande.

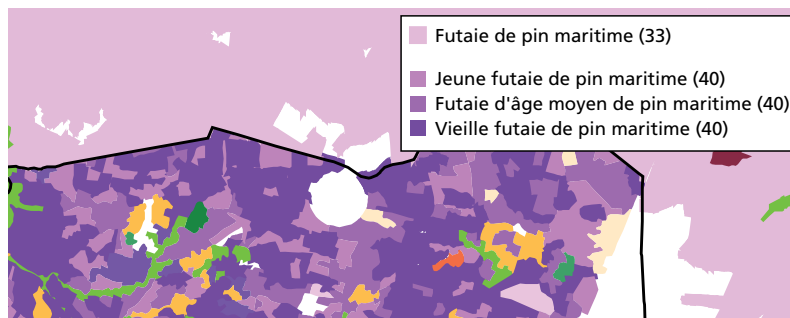


Fig. 4 : Extrait de la cartographie des Landes (1996) et de la Gironde (1995)

La cartographie de l'IFN : quelles utilisations ?

La cartographie de l'IFN couvre l'ensemble des espaces naturels et semi-naturels du territoire métropolitain. C'est-à-dire les forêts, mais aussi les maquis et garrigues, les landes et les pelouses, soit un tiers du territoire (figure 5).

La cartographie des types de formation végétale est un outil essentiel pour la filière forêt-bois (gestion, incendie, ressource, approvisionnement, certification), mais aussi une source d'information précieuse pour de nombreuses autres thématiques : paysages et aménagements, biodiversité, environnement, etc.

Les principaux utilisateurs de cette cartographie de l'IFN sont :

- les services et établissements publics forestiers du ministère de l'Agriculture et de la Pêche : DDAF, DRAE, ONF, CRPF. Par exemple, la moitié des CRPF dispose des couches cartographiques de l'IFN (types de formation végétale, propriété, région forestière) ;
- les services et les établissements du ministère en charge de l'Écologie : Ifen, Dren. Le projet trame verte s'appuie dans sa phase expérimentale sur la cartographie IFN ;
- les coopératives forestières et les industriels de la filière bois : couplée aux données statistiques

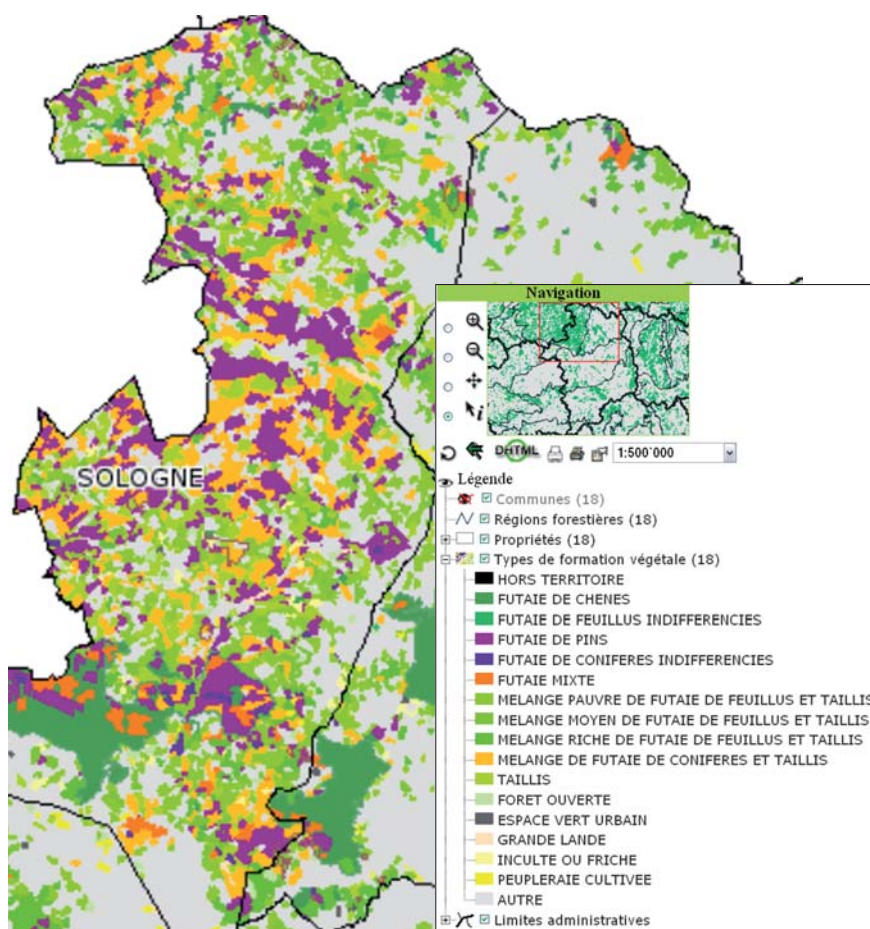


Fig. 5 : Extrait de la cartographie forestière interactive « ancienne méthode » du site Internet de l'IFN

de l'établissement, la cartographie est un outil pour la délimitation de bassins d'approvisionnement, de zones de prospection, etc. La nouvelle cartographie, davantage tournée vers les essences, devrait permettre de mieux satisfaire ce type d'utilisateurs ;

- les collectivités locales : du parc naturel régional qui rédige sa

charte forestière à la communauté de communes qui souhaite implanter une chaufferie bois, la cartographie IFN permet de compléter les données locales disponibles ;

- les bureaux d'études en environnement et en aménagement ;
- les organismes de recherche : Inra, Cemagref, etc.

La couche cartographique des types de formation végétale est également largement utilisée pour la production de données dérivées.

Par exemple, un certain nombre de ces données dérivées interviennent pour le calcul des indicateurs de gestion durable :

- surface forestière par classe d'altitude ;
 - surface par taille de massif (tableau 3) ;
 - longueur de lisière à l'hectare ;
 - longueur de lisière à l'hectare par type de peuplement national IFN.
- Elles sont également utilisées dans des projets de recherche, à l'exemple du projet Corylus (encadré 3).

Depuis 2003, pour faciliter l'utilisation de sa cartographie forestière, l'IFN a développé l'application informatique SInPa (Système régional d'informations partagées pour la gestion forestière). Celle-ci a pour objectif de contribuer à l'amélioration du partage de l'information entre acteurs forestiers.

L'outil, hébergé par l'IFN, permet de rendre opérationnelle la gestion partagée de l'information par le biais d'un serveur de métadonnées et d'un serveur cartographique pour la mise en œuvre effective du partage.

Taille du massif cartographié	Nombre d'ensembles	Surface moyenne cartographiée par ensemble (ha)	Surface totale cartographiée	
			x 1 000 ha	%
de 4 à 25 ha	45 230	10	449	2,8
de 25 à 50 ha	7 962	35	280	1,8
de 50 à 100 ha	4 743	70	331	2,1
de 100 à 500 ha	4 876	208	1 014	6,3
de 500 à 1 000 ha	801	701	561	3,5
de 1 000 à 5 000 ha	645	2 080	1 341	8,4
de 5 000 à 10 000 ha	94	6 825	642	4,0
plus de 10 000 ha	92	123 960	11 404	71,2
Total	64 443	249	16 023	100

Tab. 3 : Un exemple de données dérivées : la superficie forestière par classe de taille de massif en France

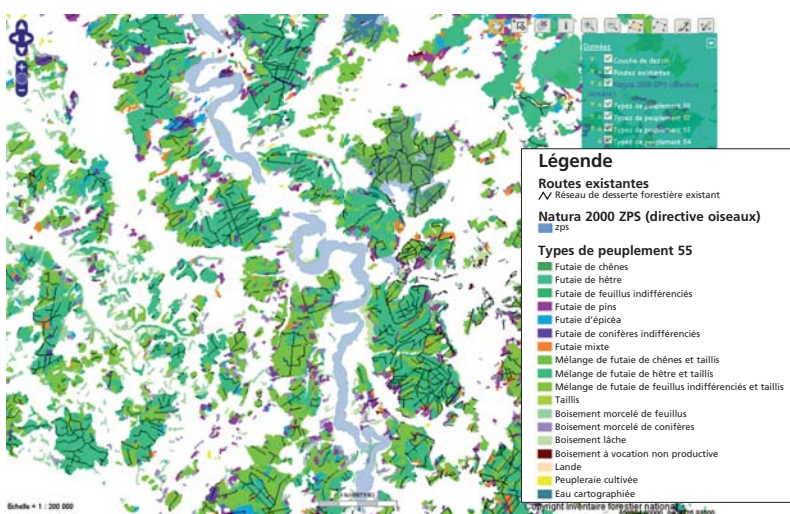


Fig. 6 : Types de formation végétale, dessertes forestières et zones Natura 2000 : comme dans GeoSylva, la carte forestière peut être couplée avec de nombreuses données externes

Ce système d'information est évolutif et peut s'adapter à différentes problématiques. Par exemple, en Lorraine (figure 6), l'application GeoSylva a été développée pour permettre l'application de l'article L.11 du code forestier (porter à la connaissance des gestionnaires

forestiers les zonages environnementaux et leurs contraintes). Le développement de telles applications, la compatibilité des données IFN avec les géoportails permettent d'apporter un meilleur service à l'utilisateur des données cartographiques de l'établissement.

Encadré 3 : Corylus : Influence de la composition et de la structure des masses forestières sur la biodiversité

La nature et la structuration spatiale des éléments qui composent un paysage jouent un rôle dans le fonctionnement des écosystèmes. La fragmentation des peuplements, la présence de haies ou de corridors boisés, l'hétérogénéité interne des massifs en termes de classes d'âge, de composition et de densité des peuplements, sont autant de facteurs potentiels dont le rôle sur la répartition de la végétation et de l'avifaune forestière reste à préciser. Tel est l'objectif du programme de recherche Corylus (Meeddat/GIP Ecofor 2007-2009).

L'analyse spatiale des massifs et des peuplements par le calcul de nombreux indicateurs cartographiques dans l'environnement de 37 000 placettes d'observations et de mesures au sol de l'IFN constitue le volet initial de ce projet (figure b). Mis à la disposition de la recherche (Inra, Cemagref, MNHN), les nombreux indicateurs calculés à partir de la carte forestière (distance à la lisière la plus proche, distance entre massifs, longueurs d'interfaces forêt/non forêt, etc.) devraient permettre de progresser sur la mise au point d'une palette d'indicateurs spatiaux liés à la biodiversité.

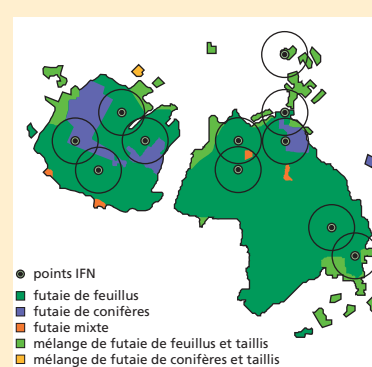


Fig. b : Exemple de calcul d'indicateurs spatiaux : distance du point IFN à chaque type de peuplement cartographié

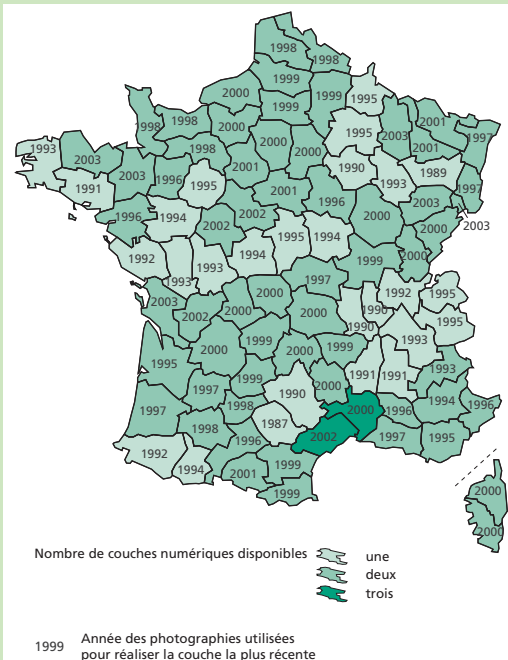


Fig. 7 : La base cartographique numérique « ancienne méthode »

Pour en savoir plus

L'établissement et ses données : www.ifn.fr

dont le module de cartographie dynamique : www.ifn.fr/spip/rubrique.php3?id_rubrique=67

IFN, *Cartes forestières départementales papier au 1/200 000*

IFN, *Une nouvelle carte forestière, une nouvelle chaîne de production basée sur ArcGIS Server®*, La Conférence francophone ESRI, 1^{er} et 2 octobre 2008, Palais des Congrès, Versailles www.esrifrance.fr/sig2008/foret.htm

IFN, *Manuel d'interprétation des photographies aériennes infrarouges – Application aux milieux forestiers et naturels*, à paraître

CRIGE PACA Pôle « Forêt », *Inventaire des utilisations de la cartographie de l'IFN*, 2006, 22 p.

IGN, *Forêts de France – L'empire d'essences*, *IGN magazine*, n° 43, 2007, p. 6-14

IGN, IFN, *La BD ORTHO® du Tarn – couleurs naturelles et infrarouge couleur*, 2008, 4 p.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, IFN, *Indicateurs gestion durable des forêts françaises – Édition 2005, 2006*, 148 p. www.ifn.fr/spip/rubrique.php3?id_rubrique=80

Le site du CRIGE PACA : www.crige-paca.org

Le site de l'OFME : www.ofme.org

Dix ans pour couvrir le territoire métropolitain

Depuis 1998, il existe une couverture complète numérique du territoire métropolitain selon l'ancienne cartographie dont le renouvellement s'est poursuivi jusqu'en 2006 (figure 7).

Les départements avec les références les plus anciennes sont aujourd'hui inscrits dans le programme de production avec les nouvelles spécifications. L'objectif est de traiter l'ensemble du territoire métropolitain en dix ans.

En moyenne, huit mois sont nécessaires pour élaborer une carte forestière départementale sous réserve de disponibilité des données sources et intermédiaires validées en commun avec l'IGN selon les termes du partenariat mis en place.

Deux premiers départements sont actuellement disponibles. Il s'agit du Morbihan et de l'Ain. Une vingtaine de départements sont inscrits au programme prévisionnel 2008-2010 (figure 8).

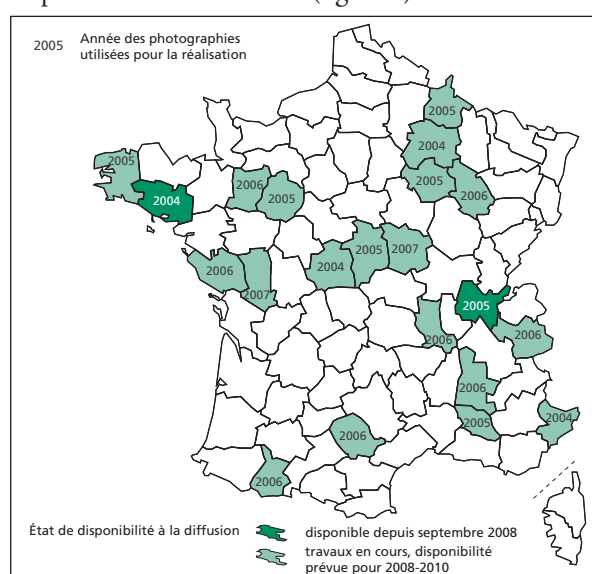


Fig. 8 : Les couches départementales « nouvelle méthode » déjà produites et celles prévues pour 2008-2010

Comme actuellement la cartographie « ancienne méthode », la cartographie « nouvelle méthode » sera à moyen terme disponible sur le site Internet de l'établissement dans un module de cartographie dynamique permettant à tout un chacun de visualiser et d'imprimer gratuitement les informations cartographiques concernant la zone de son choix.

Par ailleurs, l'acquisition de la nouvelle couche au format *géodatabase* ou *shapefile* pour l'intégrer à son propre système d'information est réalisable selon des modalités semblables à celles de l'ancienne cartographie : coût lié au km² de surface cartographiée, réduction sémantique et géométrique possible sur demande.

CONTACT

Chargée de communication :
Stéphanie LUCAS
Inventaire forestier national
Château des Barres
F-45290 Nogent-sur-Vernisson
Tél. : +33 (0)2 38 28 18 18
Courriel : stephanie.lucas@ifn.fr

ABONNEMENT

L'IF est téléchargeable sur le site internet de l'IFN : www.ifn.fr
Pour recevoir L'IF ou modifier vos coordonnées :
par fax : +33 (0)2 38 28 18 28
ou par courriel : ifl@ifn.fr

L'IF

Directeur de la publication
C. VIDAL
Rédaction
M. DUPREZ, S. LUCAS,
J.-M. FRÉMONT
Conception et réalisation
N. DERRIÈRE, A. HAMONIC
ISSN : 1769-6755