

NOMENCLATURE DE LA CARTE FORESTIERE FRANCAISE

TOUZET T.

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL, NOGENT-SUR-VERNISSON, FRANCE

RÉSUMÉ

L'inventaire forestier national (IFN) est chargé de l'inventaire permanent des ressources forestières nationales indépendamment de toute question de propriété. L'IFN cartographie plus de 16 millions d'hectares de forêt et 2,5 millions d'hectares d'espaces naturels sur les 550 000km² du territoire. Les principales caractéristiques de la forêt française sont le morcellement et la diversité des espèces. Le projet doit être réalisé en 10 ans sur la base de 10 départements par an, pour un effectif de 25 photo-interprètes et 2 contrôleurs.

Outre l'amélioration des moyens techniques pour la collecte des données et leurs contrôles, la réussite du projet repose sur la mise au point d'une nomenclature thématique forestière qui permet de répondre à la demande des utilisateurs mais également aux contraintes de temps, de charge de travail et donc de contraintes économiques. La demande des utilisateurs porte fortement sur la cohérence des données et l'interopérabilité avec les référentiels nationaux.

L'IFN a mis au point une nomenclature thématique nationale et hiérarchique à quatre niveaux : couverture du sol, densité du couvert, composition d'ensemble et essences. La surface minimale de représentation est de 0,5 ha (seuil de surface minimale de la définition internationale de la forêt) avec indication de la composition (feuillue/résineuse) dès le seuil minimal.

Les spécifications sont également cohérentes avec celles des référentiels nationaux et notamment la couche végétation du Référentiel à Grande Echelle (RGE®) qui caractérisent les éléments arborés hors forêt que sont les haies, les vergers et les bosquets.

La nomenclature standard constitue un socle de base qui peut également être enrichie pour répondre à une demande régionale spécifique à condition que les ajouts s'emboîtent dans l'arbre de décision. La couche forestière détaillée est un produit pour les études environnementales et constitue un appui à l'ensemble des acteurs de la filière forestière.

1 L'INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

L'Inventaire forestier national (IFN) a été créé en 1958 par ordonnance signée par le Général de Gaulle, pour mieux connaître les potentialités des forêts françaises. Il est chargé de 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).

L'IFN réalise les opérations d'inventaire sur l'ensemble du territoire français au moyen d'un échantillon constitué pour une période de dix ans, dont un dixième est traité chaque année. Les données relatives aux points sont recueillies à partir de la BD Ortho® de l'IGN ainsi que d'observations et de mesures sur le terrain. Ces informations dendrométriques, écologiques et floristiques sont enregistrées dans des bases de données et mises à disposition du public.

L'IFN utilise également les référentiels images de l'IGN pour réaliser une carte forestière par département administratif qui a pour objectif la représentation spatiale de la forêt française mais aussi des espaces naturels et semi-naturels que sont les landes, les garrigues et maquis, les pelouses alpines... quelle que soit la propriété, forêt publique et forêt privée et qui se veut exhaustive pour qualifier tous les ensembles boisés de plus de 0,5ha. Cette couche d'information améliore de façon très sensible la précision des résultats statistiques et apporte une information indispensable à toutes les études spatiales.

2 HISTORIQUE DE LA CARTE FORESTIÈRE

La première carte forestière produite par l'IFN a été réalisée en 1962 en partenariat avec l'IGN. Un programme de cartographie au 1:100 000 avait été décidé pour représenter le massif landais, il s'est ensuite étendu à la Lorraine. Ce programme ambitieux a permis la production de très belles cartes mais malheureusement il s'est arrêté en 1967, bien avant d'être achevé, par manque de moyens financiers pour un projet qui devenait trop long.

L'IFN a utilisé l'informatique dès les années 70, et a produit des cartes de type « cartogrammes » (cartes par point). Les préparations restent toujours manuelles jusqu'à l'arrivée des systèmes d'information géographique (SIG) au début des années 80. En 1986, l'IFN publie la première carte réalisée de façon

entièrement numérique et en 1998, il produit la première carte forestière couvrant tout le territoire national à partir de la juxtaposition de tous les départements extraits d'une base de données cartographiques numériques. C'est la première base nationale d'occupation du sol exploitable dans les SIG.

Jusqu'en 2006, la carte forestière est une phase de l'inventaire statistique. Elle détermine l'échantillon de points levés sur le terrain. La carte comprend 3 couches d'informations thématiques : les régions forestières, les catégories de propriétés et les types de formation végétale. Les 3 couches sont parfaitement liées et partagent les mêmes limites. Les types de formation végétale s'appuient sur les catégories de propriété qui s'appuient sur les régions forestières. Le croisement des 3 thèmes constituent une couche de polygones appelés DEC (domaine d'étude cartographiés). Les points de l'inventaire statistique sont tirés dans des strates constituées à l'intérieur des domaines d'étude statistiques (DES) obtenus par regroupements de DEC. Les spécifications de la carte version 1 s'appuient essentiellement sur la structure des peuplements (futaie, taillis, taillis sous futaie...).

En 2005, une méthode de sondage systématique appliquée sur l'ensemble du territoire remplace la méthode précédente d'inventaires départementaux tournants effectués tous les 10 à 12 ans. La carte forestière n'est plus une phase amont de l'inventaire, elle est utilisée pour affiner la précision des résultats a posteriori. Dès lors, elle devient indépendante et de nouvelles spécifications sont définies ainsi que de nouveaux objectifs.

3 OBJECTIFS DE LA COUCHE FORESTIÈRE VERSION 2

L'IFN définit 6 nouveaux objectifs pour faire évoluer la couche forestière

- S'appuyer sur la définition internationale de la forêt ;
- Être interopérable avec les référentiels nationaux ;
- Etablir une nomenclature nationale ;
- Cartographier les essences ;
- Couvrir l'ensemble du territoire métropolitain en moins de 10 ans
- Aller vers un processus de mise à jour

3.1 S'appuyer sur la définition internationale de la forêt.

Afin de garantir une homogénéité à long terme ainsi qu'une cohérence statistique avec d'autres thématiques, l'IFN décide que la représentation de la forêt s'appuiera sur la définition désormais admise le plus largement au niveau international, fournie par la FAO (Food and Agriculture Organization) en 2005 (Global Forest resources Assessment 2005, FRA2005):

"La forêt est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité in situ., un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. Elle n'inclut pas les terrains dont l'utilisation du sol prédominante est agricole ou urbaine".

L'abaissement à 0,5ha de la surface minimum de représentation a des conséquences importantes sur le nombre de faces à représenter et sur la longueur de lisière de forêt à saisir.

3.2 Être interopérable avec les référentiels nationaux

L'IGN constitue notamment, sur l'ensemble du territoire national, le Référentiel à Grande Echelle (RGE®), qui est composé de 4 bases de données : la BD Adresse®, la BD Parcellaire®, la BD Ortho® et la BD Topo®. Cette dernière base de données, fournissant la description topographique du territoire comporte une couche de végétation incluant la description de l'information forestière.

Un premier objectif est d'être en cohérence temporelle et géographique avec le référentiel image (BD Ortho®) mis à jour tous les 5 ans (bientôt 4 ans). Un deuxième objectif est d'être en cohérence logique avec le référentiel topographique (BD Topo®) dans ses composantes végétation et réseaux (routiers, voies ferrées et cours d'eau).

Une segmentation automatique de l'image apportera une réponse au premier objectif.

Un rapprochement des spécifications répondra en partie au deuxième objectif. Il faudra également veiller à la cohérence des limites avec la couche végétation et la couche des réseaux.

3.3 Établir une nomenclature nationale

Contrairement à la version 1, la nomenclature devra être identique pour tous les départements afin d'assurer une continuité d'interprétation entre départements voisins. Une nomenclature nationale permet la réalisation de statistique sur des surfaces s'affranchissant des limites administratives.

3.4 Cartographier les essences

Pour être en meilleure adéquation avec les besoins de l'ensemble des utilisateurs mais également pour être en adéquation avec les pays qui élaborent une carte forestière, il est envisagé d'abandonner la cartographie

des structures (futaie, taillis, taillis sous futaie...) au profit des essences. Cette décision a pour avantage de rendre un produit plus homogène sur l'ensemble du territoire, la structure du peuplement étant une variable difficile à coder et qui très souvent ne donnait pas satisfaction à l'utilisateur final.

Maintenant, la couverture du sol puis la composition en essences correspondent à un enchaînement dans l'arbre de détermination d'un peuplement. Voir figure 1.

3.5 Couvrir l'ensemble du territoire métropolitain en moins de 10 ans

L'objectif fixé à l'IFN est la réalisation de cette nouvelle version en moins de 10 ans. La version 2 n'utilise que peu d'informations de la version 1, du fait de l'augmentation de la précision géométrique et des changements de spécifications (entrée différente). Pour beaucoup de départements en version 1 (cf. section 2), l'information sur l'essence est totalement absente. Il sera nécessaire d'exploiter au maximum l'image infrarouge couleur ainsi que toutes informations exogènes, notamment les points des levés de terrain de l'inventaire statistique. Les contrôles sur le terrain sont aussi possibles.

3.6 Aller vers un processus de mise à jour

La précision permet d'envisager la mise à jour du référentiel forêt en saisissant uniquement les différentes évolutions de la forêt (déforestation, plantation...). Cette mise à jour peut être faite partiellement en s'appuyant sur les partenaires de la filière bois, les gestionnaires, les collectivités.

4 CONTRAINTES DU PROJET DE NOMENCLATURE

4.1 Contraintes économiques

La définition d'une nouvelle version de la couche forestière s'accompagne de contraintes essentiellement économiques. Malgré le surcroît de travail, les moyens alloués à la production seront constants, voire légèrement réduits. La production repose sur 25 photo-interprètes repartis sur le territoire en 5 équipes, à laquelle il faut ajouter deux personnes pour l'organisation, la préparation et les contrôles. La couche forestière est un produit facturé. L'estimation du coût est établie sur la base de la surface cartographiée. Elle s'inscrit dans un marché concurrentiel peu hostile car il n'existe pas de produit comparable avec la même précision et homogène sur l'ensemble du territoire. Le prix va s'établir par comparaison avec les coûts pratiqués par d'autres fournisseurs nationaux de données pour des produits semblables comme la BD Topo® de l'IGN...

Pour répondre à cette contrainte, la décision de s'associer à un partenaire pour mutualiser les moyens de production et mutualiser les connaissances est indispensable.

Les contrôles sur le terrain, coûteux financièrement, seront diminués et devront être compensés par l'accès facilité à de nombreuses données exogènes, données statistiques IFN, couche forestière IFN version 1, d'autres types d'images comme la BD Ortho® antérieure (de 5 ans) à la référence utilisée, des cartes géologiques, pédologiques, phytosociologiques, des guides de typologie des stations forestières ou encore du recueil d'informations sur l'écologie des espèces.

4.2 Contraintes liées à une forêt française diversifiée et morcelée

La forêt métropolitaine couvre plus de 16 millions d'hectares de forêt et 2,5 millions d'hectares d'espaces naturels sur les 550 000km² du territoire. Elle se caractérise par un fort morcellement, on peut compter pour un département moyen plus de XX faces de forêt. Une autre caractéristique de la forêt est sa grande diversité d'espèces avec 40 essences ayant un volume de plus de 1 million de m³ sur pied et 29 plus de 10 millions.

5 STRATÉGIE ADOPTÉE

En 2006, l'Institut Géographique National (IGN) et l'IFN signent un partenariat pour produire conjointement la couche végétation, composante de la BDTopo® et la couche forestière. La mutualisation des moyens et des connaissances permettra d'augmenter la productivité. Des gains de productivité peuvent être dégagés grâce au développement d'applications dédiées, avec des outils d'aide à la saisie, mais aussi par l'apport de processus issus de la recherche des laboratoires COGIT et MATIS de l'IGN, segmentation d'images, classifications semi-automatique... Chaque partenaire apportera sa compétence, l'IGN pour la manipulation et traitement de données, l'IFN avec son expertise en thématique forestière.

Il est décidé également que la définition de la nomenclature puisse participer à la réduction des coûts tout en restant au plus près de la demande des utilisateurs, sachant que cette demande porte fortement sur la cohérence des données et l'interopérabilité avec les référentiels nationaux. La problématique de la précision thématique est plus complexe car elle s'exprime de façon très diverses selon les utilisateurs par rapport aux spécificités géographiques régionales, selon que la forêt est en zone méditerranéenne, zone de montagne, zone bocagère, etc.

6 NOMENCLATURE DE LA COUCHE FÔRET

La prise en compte des objectifs et des contraintes présentés ci-dessus a abouti à la mise au point par l'IFN d'une nomenclature thématique hiérarchique à quatre niveaux (figure 1) :

le 1er niveau décrit la couverture du sol;

le 2ème niveau décrit la densité du couvert arboré;

le 3ème niveau décrit la composition d'ensemble, feuillus, résineux ou mixte ;

le 4ème niveau décrit les essences.

La carte forestière repose sur l'estimation par le photo-interprète des seuils de densité de couvert des arbres. Les plus utilisés sont :

- le seuil de 10 % de couvert absolu des arbres, qui permet de séparer la forêt des autres types de formations végétales, notamment les landes ;

- le seuil de 40 % de couvert absolu des arbres, qui sépare la forêt ouverte et la forêt fermée ;

- le seuil de 75 % de couvert libre relatif des arbres, qui détermine la notion de pureté d'un peuplement selon sa composition ou son essence. Le couvert libre correspond en photo-interprétation (vision du dessus du peuplement) à la surface des houppiers ayant accès à la lumière. Il est qualifié de relatif quand on détermine la proportion d'un sous-peuplement par rapport à un autre.

6.1 S'appuyer sur la définition internationale de la forêt

La nomenclature s'appuie sur la définition internationale de la forêt, elle abaisse le seuil minimal de représentation à 0,5 ha. Elle définit le niveau 1 de la nomenclature et l'entrée de l'arbre de décision avec la notion de couvert boisé. Au dessus de 10% de couvert boisé, on parle de forêt. De plus, l'exclusion de l'utilisation agricole écarte les vergers.

6.2 Cohérence avec les couches des référentiels nationaux

Pour être en cohérence sémantique et logique avec la couche végétation de la BD Topo®, les définitions des objets cartographiés sont harmonisées et se réfèrent à la définition internationale de la forêt. Le seuil de référence de la forêt est de 50 ares en surface et de 20 m en largeur.

La cohérence logique avec les autres objets arborés, contenus dans la BD Topo® que sont les bosquets, les haies, les alignements, les vergers et les arbres épars (par ailleurs inventoriés par l'IFN au travers de l'inventaire statistique, à l'exception des vergers) est faite à partir de la définition de la forêt.

Une haie est un terrain arboré, d'une largeur inférieure à 20 m et d'une longueur supérieure à 25m.

Un bosquet est un terrain arboré d'une largeur inférieure à 20 m et d'une surface comprise entre 5 et 50 ares, il est composé d'au moins 4 arbres.

Un arbre isolé ou un bouquet d'arbres est composé de moins de 4 arbres. Pour la BD Topo®, la surface minimale de représentation (surface des houppiers) est arrêtée à 80 m².

Un verger est un terrain composé d'arbres fruitiers d'une surface supérieure à 50 ares.

Le niveau 3 correspond à celui de la couche végétation de la BD Topo®, il correspond à l'union de la couverture du sol, de la densité de couvert et la composition d'ensemble.

6.3 Établir une nomenclature nationale

La nomenclature proposée est identique pour tous les départements. Elle est conçue de façon hiérarchique. La nomenclature nationale constitue un socle de base. La détermination d'un type est faite selon un arbre de décision, auquel des branches peuvent être ajoutées. Des types spécifiques peuvent être ajoutés à la demande des utilisateurs. Ils devront garantir l'intégrité de la nomenclature de base et devront s'emboîter dans l'arbre de décision. C'est le cas de certaines demandes régionales, exemple de la zone méditerranéenne, pour laquelle la forêt ouverte sera davantage détaillée, ou certaines essences de chênes (chêne vert, chêne liège) seront discriminées. La discrimination des essences de chênes pourront constituer un niveau 5 de la nomenclature.

6.4 Cartographier les essences

Le niveau 4 correspond à la cartographie des essences, à l'exception des peupleraies séparées au niveau 2. Les peupleraies font partie de la forêt, mais sont définies à partir d'un couvert boisé de 10%, par conséquent il n'existe pas de forêt ouverte de peupliers.

Le choix des essences a été fait à partir des relevés statistiques. Elles correspondent aux essences les plus représentées en surface. Par exemple, ce critère a été déterminant pour que le robinier fasse partie de la nomenclature de base. Il a été longtemps porté en débat et mis en concurrence le plus souvent avec le frêne qui est une essence plus valorisée sur le plan économique. Il se trouve que depuis quelques années, le robinier prend de plus en plus d'importance pour la filière bois. Un autre critère qui a prévalu pour le choix des essences a été la reconnaissance du type par photo-interprétation sur image en IRC. Le frêne sur ce

critère est très difficile à distinguer. Ce critère de reconnaissance sur image IRC est aussi la cause de certains regroupement d'essences, comme celui du pin laricio et pin noir, ou du sapin pectiné et de l'épicéa.

Si un terrain est couvert par une essence pure autre que celles définies dans la nomenclature de base, le terrain sera singularisé et noté « Autre feuillu pur » ou « autre pin pur », etc. L'essence n'est pas notée. Elle peut l'être par annotation, si la face est contrôlée au sol ou si le photo-interprète est sûr de son choix.

6.5 Contraintes économiques et forêt française diversifiée et morcelée

Ces deux contraintes sont liées car la diversification et le morcellement de la forêt ne peuvent être appréhendés que dans un cadre économique. Il est possible de cartographier beaucoup plus d'essences, pour toutes les surfaces de plus de 0,5 ha mais la charge de travail dépassera les capacités de production. Plusieurs choix ont été faits pour mettre en adéquation capacité financière de production (moyens matériels, logiciels et humains) et données utiles. Le principe premier est de tirer le maximum d'information de l'image IRC pour limiter les contrôles sur le terrain qui sont dans le processus de production les étapes les plus coûteuses.

L'essence coûte chère car elle occasionne de nombreux contrôles sur le terrain alors que la composition en feuillus ou résineux est accessible facilement sur l'image IRC et presque automatiquement.

Le seuil de 0,5 ha entraîne la saisie d'un nombre considérable de faces lié au morcellement de la forêt française. Ainsi, la caractérisation des essences est proposée seulement pour les massifs boisés supérieurs à deux hectares et dont la densité du couvert boisé est supérieure à 40%. On caractérise les espèces seulement pour la forêt « fermée » et pour des ensembles cohérents pour les gestionnaires de la forêt. Pour les massifs compris entre 0,5 et 2 ha, seule la composition en feuillus et résineux est notée. Dans les massifs de grande surface, lorsque les limites ne sont pas nettes, un type de formation végétale doit avoir une surface au minimum de 10ha.

La diversité des espèces est également une contrainte qui a été traitée en retenant uniquement la notion de pureté du peuplement. Elle s'apprécie par l'estimation du seuil de 75 % de couvert libre relatif des arbres de même essence. On distingue par exemple les forêts fermées pures de hêtre, de douglas, de pin maritime, etc.

La notion de prépondérance dans un peuplement pourrait être très intéressante dans certains types comme par exemple les chênaies-hêtraies du nord-est de la France, mais le travail devient vite trop important. La prépondérance peut être proposée pour certaines zones spécifiques sur demande de l'utilisateur et avec des financements complémentaires externes. Ces types se retrouvent dans une catégorie de mélanges de feuillus ou mélanges de conifères.

Les jeunes reboisements, les coupes rases, les incidents sont regroupés dans un seul type. La précision de l'essence pour les reboisements ou les plantations nécessiteraient un déplacement systématique. Les contrôles terrain servent uniquement à lever les doutes. Ce type fera l'objet d'une attention particulière lors des mises à jour.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La nouvelle méthode statistique d'inventaire, de part sa moindre dépendance avec à la cartographie a permis de mener un travail de réflexion sur la nomenclature des types de peuplement. La nouvelle nomenclature a abouti à un système hiérarchique, suffisamment souple pour s'adapter aux évolutions des besoins des utilisateurs. Elle a été validée par des utilisateurs avec lesquelles des nomenclatures étendues ont été constituées. C'est le cas du travail qui a été mené avec le Centre Régional de l'Information Géographique de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (CRIGE-PACA) pour lequel une nomenclature de plus de 70 types a été élaborée à partir de la nomenclature de base. Ce travail à façon dégage des ressources propres pour l'établissement et permet à l'utilisateur d'obtenir une information sur mesure à des coûts plus justes.

Une perspective de recherche et d'évolution des spécifications concerne la végétation en zones urbaines. En effet, la description des espaces boisés urbains est très complexe et nécessite une grande précision du fait de l'imbrication avec les réseaux routiers et les bâtiments. La problématique de l'arbre en ville (alignements de bord de rue, espaces verts, jardins privés...) est très spécifique par rapport à l'objectif de réalisation de la couche végétation ou de la précision de la couche forestière. Des travaux de recherche sont menés pour isoler ces espaces boisés par croisement avec des zones d'extension urbaine, réalisées à partir de la couche des bâtiments.

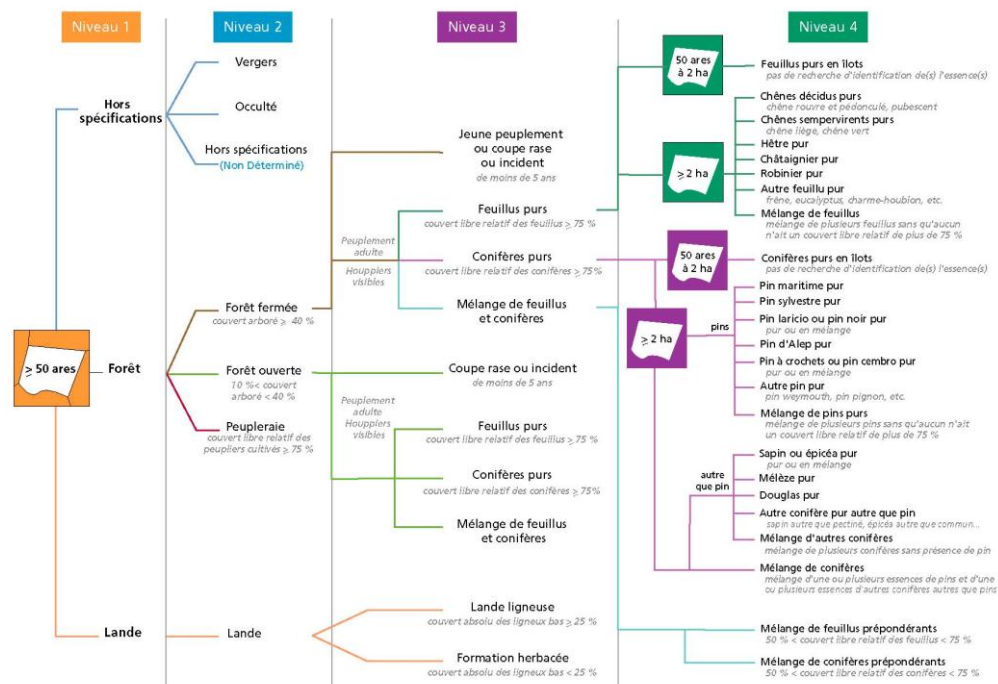


Figure 1 – Nomenclature de la couche forestière

RÉFÉRENCES

M. Duprez, S. Lucas, L'IF n°20, Nouvelle cartographie forestière – De la production à l'utilisation, IFN, 8 pages, 3ème trimestre 2008

http://www.ifn.fr/spip/IMG/pdf/IF20_carto.pdf

IFN, Guide technique, La cartographie forestière version 2, 52 pages

http://www.ifn.fr/spip/IMG/pdf/Guide_technique_cartographie_IFN1.11.pdf