L'IF
n° 5, septembre 2004

DES CHANGEMENTS MAJEURS À L'IFN

POUR MIEUX RÉPONDRE AUX BESOINS DES UTILISATEURS

La mission de l'Inventaire forestier national (IFN) est de procurer le maximum d'informations pertinentes sur la forêt, dans les meilleurs délais, aux différents acteurs de la forêt française et à un large public. Pour améliorer ses services, trois changements majeurs vont se produire avant la fin de cette année. L'IFN met tout d'abord en application une nouvelle méthode d'inventaire. Elle répond à des demandes de plus en plus variées, notamment à des événements exceptionnels comme les tempêtes, en fournissant des données annuelles. La prise de données sur le terrain s'informatise en s'intègrant dans la nouvelle architecture de la chaîne d'information pour accélérer son traitement et sa mise à disposition. Enfin, un nouveau site Internet permettra prochainement un accès convivial et interactif aux données statistiques et à une cartographie dynamique. Ces changements procureront à tous, dans les meilleurs délais, des informations diversifiées et plus facilement accessibles sur la forêt française.

Une nouvelle chaîne de l'information

À l'étude depuis plusieurs années, une nouvelle architecture de la chaîne d'information se met en place en 2004 à l'IFN (fig. 1). Elle prend en compte le changement de méthode d'inventaire (pages 2 et 3). Elle intègre un traitement complètement informatisé des données, de la saisie sur le terrain à la production des résultats. Cette nouvelle architecture permet de fournir une gamme plus large et plus variée d'informations.

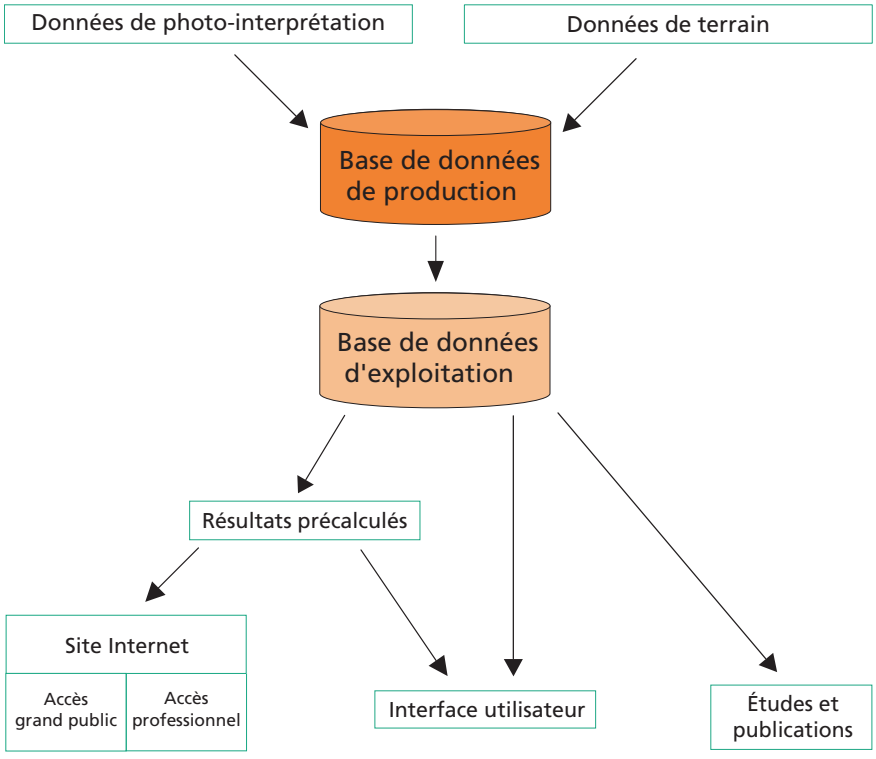


Fig. 1 : La chaîne de l'information à l'IFN

Sommaire

Une nouvelle chaîne de l'information 1

Une révision de la méthode aux multiples conséquences 2

L'informatisation de la saisie des données sur le terrain 4

Un nouveau site Internet pour une meilleure diffusion de l'information 6

Les conséquences pour l'utilisateur 8

INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

L'IFN sert les politiques forestières et d'aménagement du territoire par la collecte et l'analyse de données sur les couvertures et utilisations du sol, les ressources forestières et leurs évolutions. Depuis sa création en 1958, l'inventaire est effectué par

Malgré un bon rapport coût / précision, la méthode actuelle répond aujourd'hui moins bien à une demande ciblée sur :

– la région administrative comme échelon de décision politique à l'échelle nationale ou européenne ;
– des résultats actualisés plus fréquemment, en particulier après un événement exceptionnel (tempête, sécheresse, incendie, canicule...) ;
– des domaines spatiaux particuliers tels les parcs naturels, les Établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), les bassins d'approvisionnement des industries du bois… ;
– de nouveaux enjeux (comptabilité du patrimoine naturel, développement durable, biodiversité) impliquant d'autres variables que celles entrant dans le calcul de la production de bois.

Fort de ce constat, l'IFN a élaboré une méthode alternative : un sondage systématique dans l'espace dont la précision ne dépend que de la taille et de la variabilité du domaine d'étude. Pour limiter les coûts, l'échantillon complet est constitué d'un ensemble de sous-échantillons emboîtés de densité décroissante (fig. 2).
Les données sont collectées sur le sous-échantillon déterminé principalement par la précision requise (tableau 1).

L'échantillon est également systématique dans le temps. Il est fractionné en échantillons annuels présentant la même propriété de répartition uniforme dans l'espace (fig. 2). Cela permet d'avoir des résultats annuels pour les grands domaines d'étude.

À moyens constants, le sondage de la totalité de l'échantillon, 70 000 points en forêt sur le territoire, demande une dizaine d'années. Cependant, une actualisation rapide et assez précise des principaux résultats après un événement de grande ampleur est possible en revisitant l'échantillon de points de l'année précédente. Il est

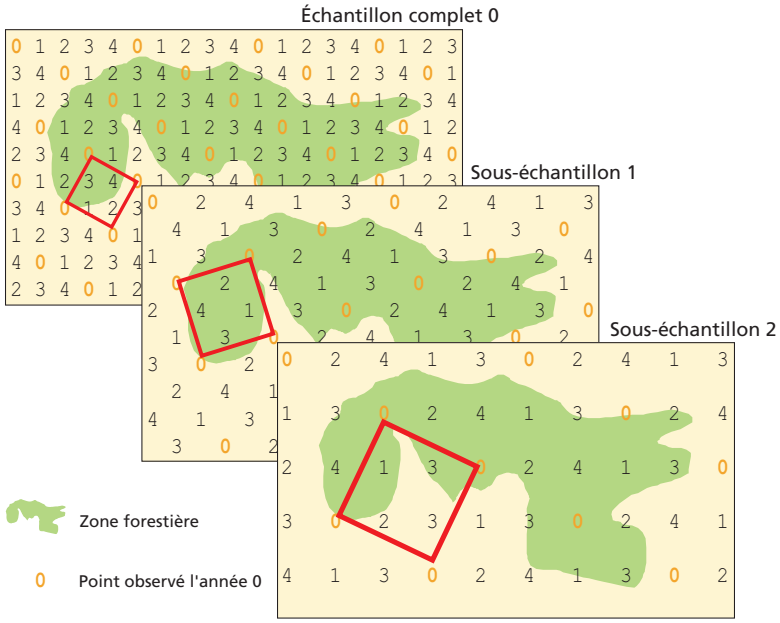


Fig. 2 : Sondage systématique avec sous-échantillons emboîtés

Encadré 1 : Le sondage systématique, système de collecte d'informations éprouvé

Le sondage systématique, utilisé en France depuis plusieurs décennies, par le Service central des enquêtes et études statistiques (Scees) pour l'enquête Utilisation du territoire TerUti est également largement employé au niveau européen. Le projet Land Use/Cover Area frame Statistical survey (Lucas), expérimenté en 2001, 2003 et 2005, a pour principal objectif d'obtenir des données harmonisées à l'échelle européenne sur l'occupation et l'utilisation du sol et leurs changements, avec une précision de 2 % ou plus pour les catégories majeures. Il repose sur un sondage aréolaire à deux degrés. Un maillage carré de 18 km de côté est constitué et à chaque nœud une grappe de 10 points (2 lignes de 5 points) est visitée au sol. Ceci représente environ 100 000 points visités à chaque enquête, répartis sur le territoire de l'Union Européenne à 15 (UE-15).
Le réseau de données sanitaires forestières repose sur un sondage systématique de points à maille de 16 × 16 km au niveau européen. Un sous-échantillon de ce réseau constitue le réseau de suivi à long terme des écosystèmes forestiers européens.
Dans les autres pays européens, le sondage systématique est fréquemment utilisé pour les inventaires forestiers : Allemagne, Espagne, Estonie, Hongrie, Italie, Luxembourg, Norvège... Des discussions sont en cours pour harmoniser ces différents réseaux et rechercher une maille de base commune.

département avec une périodicité de 10 ans au départ et d'environ 12 ans aujourd'hui. À partir de 1985, une cartographie forestière a été introduite afin d'améliorer la localisation et la précision des résultats d'inventaire.

aussi possible d'intensifier l'échantillonnage sur une zone particulière pour répondre à une demande spécifique. Il est également aisé d'y inclure de nouvelles données (santé des forêts, analyses de sol, bois mort). Enfin, le sondage systématique permet une meilleure articulation avec d'autres systèmes existants en France ou en Europe (encadré 1).

La photo-interprétation et la cartographie étaient jusqu'à présent indispensables pour faire la stratification. Désormais, les ateliers de photo-interprétation seront sollicités pour définir l'utilisation et la couverture du sol et préparer les données nécessaires à la programmation des opérations de terrain. La cartographie forestière, très demandée par les utilisateurs, sera alors établie selon un plan de charge indépendant, fonction de l'ancienneté des cartes précédentes et des couvertures photographiques disponibles à l'Institut géographique national (IGN). Elle sera également utilisée pour améliorer la précision des résultats.

La mise en place de cette nouvelle méthode suppose des changements d'habitudes tant chez les utilisateurs que pour les équipes de collecte. Pour des domaines d'études restreints, la précision actuelle ne sera atteinte qu'en combinant plusieurs années de données. Elle induit aussi des changements logistiques considérables. Quelques départements étaient inventoriés chaque année. Maintenant toute la France sera couverte annuellement entraînant une grande mobilité des agents. Il y aura une rupture dans la continuité des résultats. Une refonte des bases de données et des applications qui en découlent, comme par exemple les études de ressources, est donc nécessaire.

Afin d'évaluer l'impact de cette nouvelle méthode, un test a eu lieu en Corrèze en 2003 (encadré 2). Les écarts observés dans les résultats obtenus sont inscrits dans les fourchettes attendues malgré la faible taille de l'échantillon. Après avoir été adoptée lors du conseil d'administration de juin dernier, cette nouvelle méthode de sondage se met en place. Les mesures sur le terrain débuteront en novembre. Une première statistique nationale sera accessible début 2006.

Sous-échantillon	Type de données observées
0	Photo-interprétation générale
1	Reconnaissance forêt Levé forêt Écologie et floristique Comparaison d'inventaires (forêt de production)
2	Reconnaissance lande Levé lande Comparaison d'inventaires (autres formations)
3	Mesures complètes (forêt de production)

Tableau 1 : Données de l'inventaire général, en fonction du numéro de sous-échantillon.

Encadré 2 : Test du sondage systématique en Corrèze

Afin d'expérimenter la nouvelle méthode d'inventaire sur le terrain, un test a été effectué en Corrèze au second semestre 2003.

Ce département a été choisi car :

– l'inventaire départemental selon la méthode actuelle était en cours au moment de l'essai ;
– les forêts y sont relativement variées et donc assez représentatives de la diversité des forêts françaises.

Le test s'est limité à quatre régions forestières sur huit. L'échantillon complet de sondage systématique retenu s'appuie sur une maille de 1×1,25 km, soit 125 ha. Le sous-échantillon visité au sol était de 335 points. Le nombre de données à acquérir dépend du sous-échantillon.

Les mesures dendrométriques complètes ont été réalisées sur les points communs à l'inventaire ordinaire (23 % des points) et seules les mesures simplifiées ont été prises pour les autres. Pour les données écologiques, deux données spéciales ont été ajoutées lors du test :

– la donnée lisière, mesurée au sous-échantillon 1, qui sert à évaluer et à qualifier le linéaire de lisière ;
– la donnée bois mort, dont le but est d'affiner l'estimation du stock de carbone en forêt.

En collaboration avec le Département santé des forêts (DSF), des données spéciales phytosanitaires ont été relevées au sous-échantillon 1 (blessures, carpophores, chancres, gélivures, gui…).

Des échantillons de bois prélevés sur les points de sous-échantillon 2 ont été extraits pour analyse ultérieure par le Centre technique du bois et de l'ameublement (CTBA). Enfin, des échantillons de sol ont été prélevés par des équipes spécialisées et envoyés à un laboratoire pour des analyses chimiques et granulométriques.

Les résultats obtenus grâce à ce test sont satisfaisants. L'écart entre les deux estimations de surface forestière (inventaire ordinaire et test) est de 1,5 %. Pour le volume, l'écart est de 2,1 % avec un coefficient de variation de ce total de 5,7 %. L'estimation du test se situe donc largement dans l'intervalle de confiance du 4e inventaire.

Jusqu'à présent, les mesures et les observations réalisées par les agents sur le terrain étaient notées à la main sur des fiches papier. Les données étaient saisies et vérifiées ultérieurement dans chaque échelon inter-régional.

L'objectif du Programme d'aide à la saisie et au traitement *in-situ* (*Pastis)* est de permettre une saisie assistée par ordinateur au moment de la prise d'information et un contrôle concomitant des données collectées. Outre la suppression des coûts actuels de saisie, il améliore la qualité des données par un contrôle direct et une simplification des vérifications au bureau.
La mise en œuvre de ce programme passe par le remplacement des fiches papier par un ordinateur de poche fourni à chaque équipe de terrain (fig. 3). Léger, adapté à un environnement forestier et aux conditions de travail des équipes de terrain, il est doté d'une grande autonomie, d'une bonne capacité de stockage et permet la transmission des données par le réseau GPRS [1].

Fig. 3 : Un outil adapté à un environnement forestier

Le service informatique de l'IFN a développé *Pastis* en impliquant largement les équipes de terrain et les contrôleurs. Ils sont intervenus lors de la mise en place de l'application pour le choix du matériel (test sur le terrain) et pour la définition et l'enchaînement des écrans de saisie (fig. 4 et 5), ce qui leur a permis de se l'approprier plus facilement.

Fig. 4 : L'ordinateur de poche permettant la saisie des données et leur transmission par GPRS

Les fonctions de *Pastis* sont les suivantes :
– assister la saisie des données prescrites grâce au manuel d'instruction ;
– contrôler autant que possible les données saisies ;
– exécuter des calculs intermédiaires (cubage, classification du peuplement, indices synthétiques...) et visualiser certains de ces résultats ;
– envoyer des données saisies, vers un serveur de l'IFN, via GPRS.

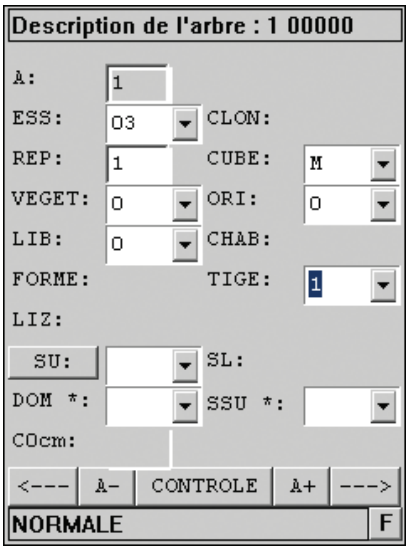


Fig. 5 : Des menus déroulants accessibles avec un stylet et un bouton de contrôle des données

En amont, une application de cartographie dynamique (*Pastis Contrôleur*, fig. 6) permet de définir les points à lever par équipe et d'effectuer leur chargement sur chaque ordinateur de poche. Cette application offre la possibilité de superviser l'avancée du travail sur le terrain.

En aval, l'habituelle vérification des observations et mesures peut se faire à partir d'un ordinateur portable, au plus près des équipes (avec *Pastis Vérificateur*, fig. 6).
L'ensemble de ces fonctions s'exécute en toute sécurité : sauvegarde des données saisies, transfert sécurisé par cryptage, réinstallation de l'application en cas de perte ou d'interruption. Toutes les procédures ont été mises en œuvre pour ne pas perdre l'information et pour que les équipes puissent continuer à travailler même en cas de problème technique.

[1] GPRS : General Packet Radio Service : service de transmission de données sans fil, semblable au système GSM.

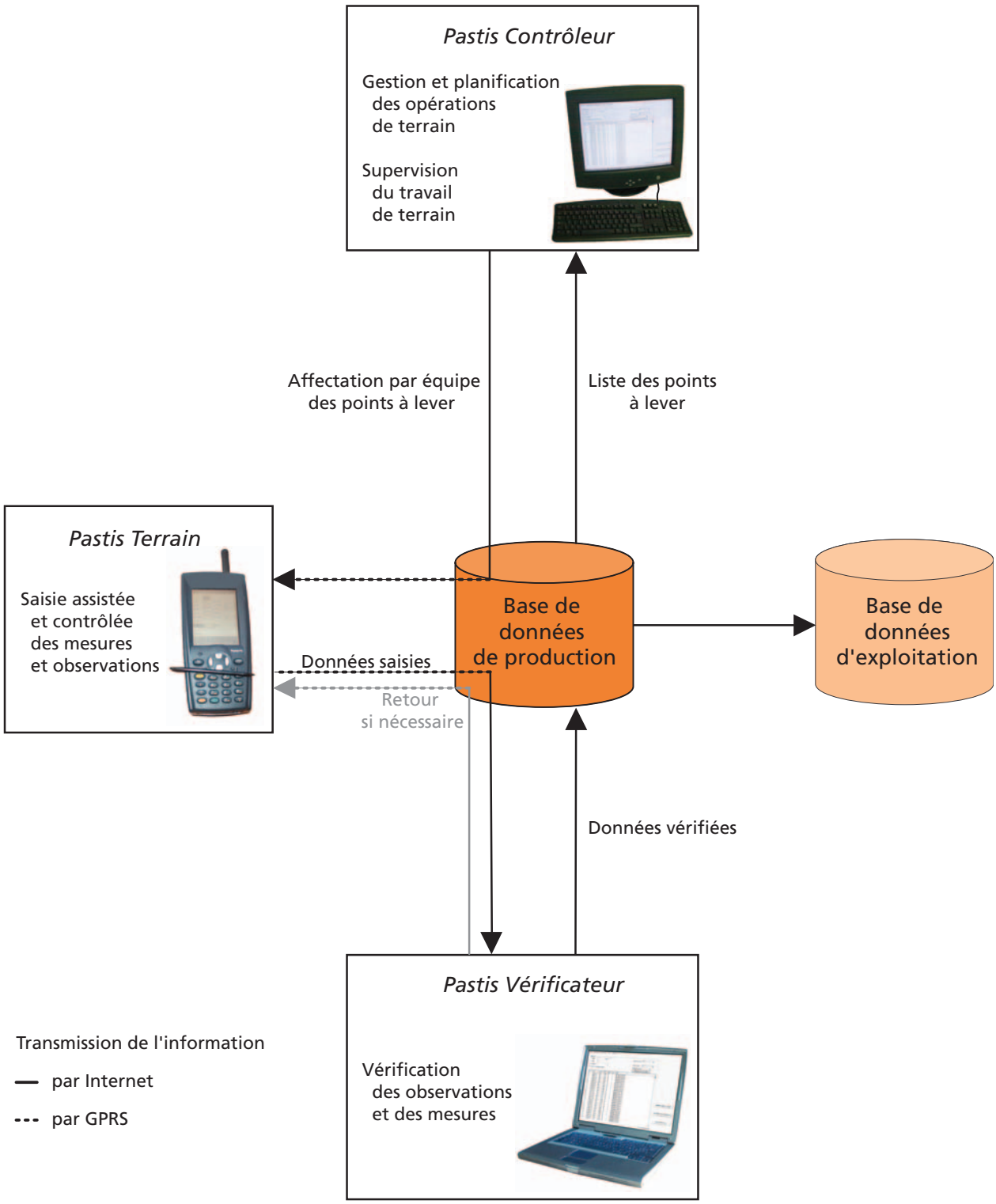


Fig. 6 : Une chaîne de production de l'information multisites

Un nouveau site Internet pour une

L'IFN a mis en place dès 1997 un site Internet en français et en anglais. Ce site, novateur à l'époque, contenait un grand nombre d'informations. Cependant, sa convivialité restait limitée et surtout l'accès aux tableaux de données et aux cartes était statique : impossible pour l'utilisateur de croiser les données en fonction de ses besoins. En 2003, une réflexion approfondie a été entreprise. Le site est maintenant hébergé par l'IFN et les premiers

Une navigation aisée, des informations ciblées

La page d'accueil délivre un message sur les forêts qui évoluera périodiquement (fig. 7).

La navigation est simple et rapide grâce aux onglets et aux menus déroulants disponibles sur chaque page (fig. 8).

Deux types de public sont visés, le grand public et les professionnels. Ces derniers peuvent bénéficier en plus d'un accès par souscription qui leur permet de construire à distance une grande quantité de tableaux croisés selon leur choix de variables.

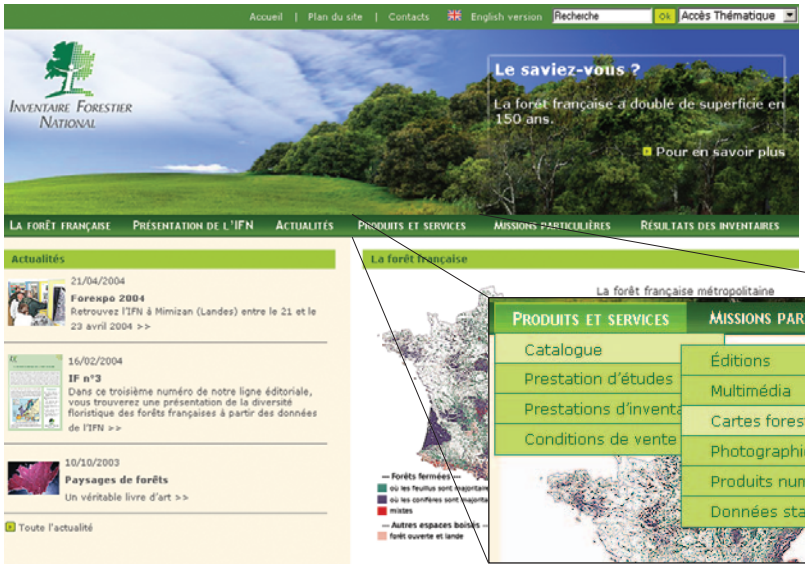


Fig. 7 : En page d'accueil, une invitation à la découverte de la forêt française

Fig. 8 : Des menus déroulants qui facilitent la navigation

La consultation dynamique : une des innovations majeures

Les tableaux présents actuellement sur le site sont repris sous la rubrique intitulée « Tableaux standard » (fig. 9) et sont exportables dans un fichier texte (format CSV) utilisable dans un tableur ou intégrable dans un logiciel de base de données (encadré 3).
Le site reprend les fonctionnalités du précédent et de nombreuses nouveautés y font leur apparition :
– une entrée thématique et un moteur de recherche ;
– des informations générales sur la forêt en France métropolitaine ;
– une rubrique « Actualités » qui précise les derniers travaux de l'établissement, les projets en cours, les dernières études réalisées et leurs principales conclusions et qui renvoie au dernier numéro de *L'IF* ;
– des tableaux standard à la demande ;
– une cartographie dynamique.

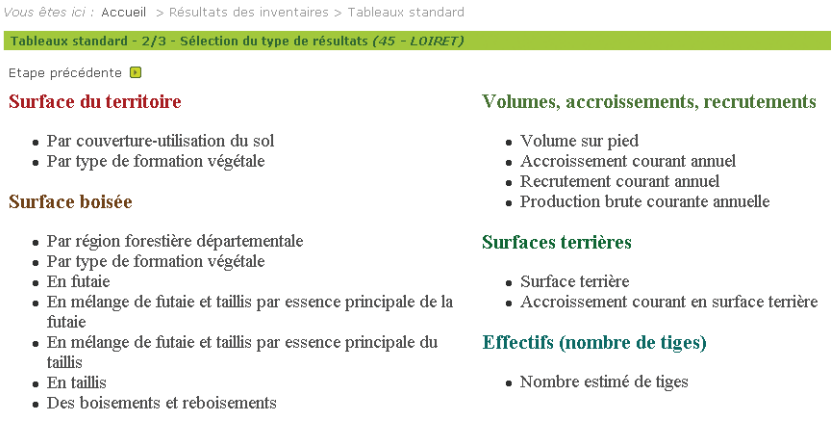


Fig. 9 : Des tableaux standard accessibles et téléchargeables par tous

Les tableaux à la demande sont accessibles via la rubrique « Résultats à la demande » par souscription.

Tous les résultats chiffrés sont accompagnés de coefficients de variation (indicateurs de précision statistique).

Une sélection interactive est proposée selon :
– le site inventorié ;
– le type de résultat ;
– les critères de ventilation et l'année de référence.

développements ont débuté. Ce nouveau site a été développé en utilisant des logiciels libres. Le gestionnaire de contenu (Spip[2]) est le même que celui utilisé par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales (Maapar). En 2004, des développements importants ont été réalisés pour permettre un accès aisé aux données dendrométriques, écologiques et cartographiques. Le lancement officiel du site a lieu le 22 septembre.

La cartographie dynamique (fig. 10) permet, sur une zone choisie, de réaliser des cartes avec affichage optionnel d'éléments (commune, région forestière, type de propriété, type de formation végétale, limite administrative). L'échelle de représentation varie du 1/25 000 au 1/1 000 000 avec une nomenclature nationale. Il est également possible sur un département d'afficher les types de formation départementale. Une application informatique (DHTML[3]) permet de mesurer la distance réelle entre plusieurs points « piqués » sur la carte ainsi que la surface d'un polygone. Ces cartes sont exportables au format pdf.

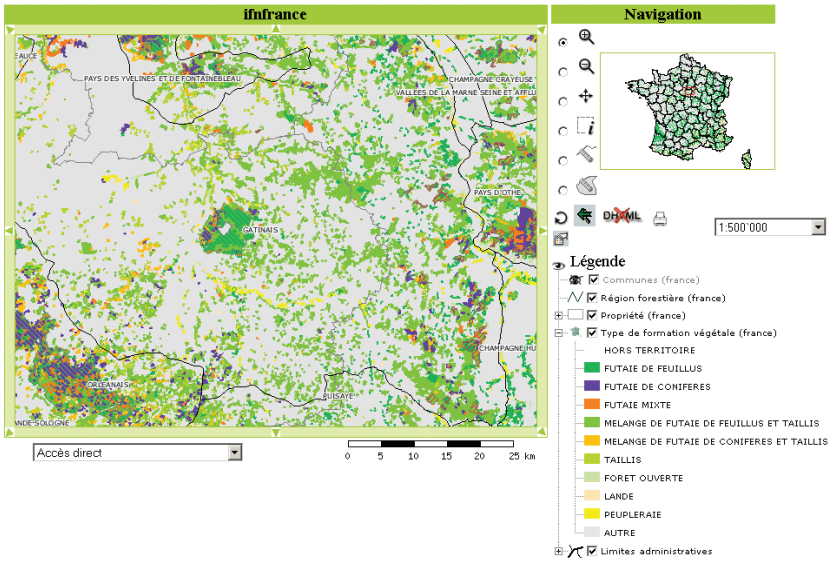


Fig. 10 : Un accès dynamique à la base de données cartographique

Les futurs enrichissements de l'interface utilisateur

Après la première année de collecte de l'information selon la nouvelle méthode, les résultats seront rapidement mis en ligne sous forme de tableaux et de cartes. De nouveaux développements sont envisagés pour pouvoir présenter l'information de façon plus conviviale (graphiques, diagrammes...). L'IFN a également développé des applications pour répondre aux attentes des professionnels. Elles ne sont actuellement utilisées qu'en interne par les ingénieurs de l'Unité études et prospectives (UEP). Leur mise en ligne est en projet. Enfin, l'IFN a le souhait de faire évoluer ce site pour qu'il devienne un portail d'information sur la forêt française.

Encadré 3 : Quelle architecture pour un accès dynamique aux données en ligne efficace ?

L'accès dynamique aux données est rendu possible par la refonte des bases de données de l'IFN. Les pages de résultats ne sont plus préparées à l'avance comme dans le site précédent, mais constituées à la demande par un accès direct aux bases de données. 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 types 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...).

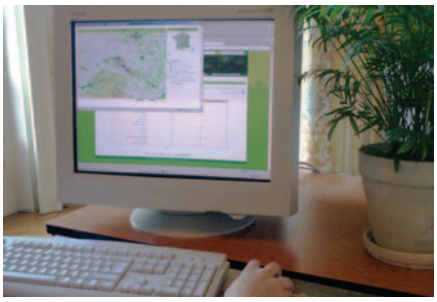
Entre les trois types, seules les variables calculées diffèrent, l'identification des résultats d'inventaire auxquels elles se rapportent est unique. Un résultat d'inventaire est identifié par un site (métropole, région administrative ou région forestière), une année de référence et une composition de critères de ventilation (exemple : volume par structure forestière, essence et classe de diamètre).

Pour permettre une extraction rapide du plus grand nombre de tableaux possible, une nouvelle base de résultats précalculés a été conçue. Contenant la variance d'estimation, cette base permet d'afficher la précision de chaque résultat de nature statistique.

Le nouveau service présente 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 a été mise en place pour les données de base et pour les procédures de calcul.

Les indicateurs de gestion durable restent disponibles sous forme de pages statiques (au format pdf). Ces résultats devraient être actualisés tous les cinq ans.

[2] Spip : Système de publication pour Internet
[3] DHTML : Dynamic Hyper Text Mark-up Language : version avancée du langage HTML, incluant des éléments interactifs.



Pour en savoir plus

www.ifn.fr

WOLSACK (J.), *Révision de la méthode de sondage de l'Inventaire forestier national, Rapport final* – Document interne, mai 2004, 56 p.

WOLSACK (J.), 10 giga-octets de données en ligne, *Revue forestière française*, vol. LIII, n° 3-4, 2001, p. 247-256

Rapport d'activité 2003, IFN, 2004, 42 p.

Sigles utilisés

IFN	Inventaire forestier national
Pastis	Programme d'aide à la saisie et au traitement *in-situ*
EPCI	Établissement public de coopération intercommunale
Scees	Service central des enquêtes et études statistiques
ONF	Office national des forêts
IGN	Institut géographique national
DSF	Département santé des forêts
CTBA	Centre technique du bois et de l'ameublement
GPRS	General Packet Radio Service
Maapar	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales

Les conséquences pour l'utilisateur

Les changements exposés dans ce numéro bouleversent la logistique et la chaîne d'information de l'IFN et, par conséquent, le quotidien de tous les agents. Tout cela n'a qu'un seul but : améliorer les services fournis aux utilisateurs par une mise à disposition plus rapide de l'information et un meilleur accès à celle-ci.

Disponibilité des données

À l'échelle nationale, des données seront produites annuellement. Cela permettra de disposer de données actualisées pour valoriser la politique forestière et d'aménagement de territoire au niveau français, européen et international. À l'échelle régionale, les différents décideurs devraient disposer de données révisées environ tous les trois ans. Au niveau infra-départemental, il faudra attendre dix ans pour atteindre une précision suffisante. On retrouvera ainsi la périodicité des débuts de l'IFN. Pour les autres entités géographiques (parcs régionaux, bassin d'approvisionnement...) pour lesquelles il est actuellement difficile de fournir des données, les informations seront disponibles au bout d'un nombre d'années fonction de la précision voulue et de la superficie forestière de la zone considérée.
Cette périodicité peut être raccourcie par densification de l'échantillon pour une zone géographique donnée. Par exemple, une région administrative qui souhaiterait avoir tous les ans des données révisées sur ses forêts pourrait financer le coût des points supplémentaires à lever. Des mesures complémentaires pourront également être entreprises pour répondre à des besoins spécifiques (dendrométrie, écologie, pédologie…) comme cela se fait actuellement au niveau départemental, mais ce sera possible demain sur n'importe quelle zone géographique, avec une précision modulable en fonction de l'information recherchée.

Accès aux données

La nouvelle chaîne de l'information et le nouveau site Internet permettent un accès plus aisé aux données et surtout dans des délais beaucoup plus courts entre leur saisie sur le terrain et leur disponibilité en ligne. À partir d'un accès à Internet, chacun pourra télécharger les données voulues, soit sur le site grand public (gratuit), soit sur le site professionnel (après achat d'un crédit d'informations adapté à ses propres besoins). Bien entendu, pour réaliser des études pertinentes, l'expertise et la connaissance des données resteront irremplaçables.

CONTACT

Chargé de communication :
Nicolas ROBERT
Inventaire forestier national
Château des Barres
45290 Nogent-sur-Vernisson
Tél. : 02 38 28 18 18
Courriel : *nrobert@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 : 02 38 28 18 28
ou par courriel : *if@ifn.fr*

L'IF

Directeur de la publication
C. VIDAL
Rédaction
S. LUCAS
Conception et réalisation
A. HAMONIC, IFN

ISSN : 1769-6755