



# La base de données dendrométriques de l'Inventaire forestier national

Gérôme Pignard

## ► To cite this version:

Gérôme Pignard. La base de données dendrométriques de l'Inventaire forestier national. Revue forestière française, 1993, 45 (S), pp.42-48. <10.4267/2042/26499>. <hal-03444161>

**HAL Id: hal-03444161**

**<https://hal.science/hal-03444161v1>**

Submitted on 23 Nov 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# **LA BASE DE DONNÉES DENDROMÉTRIQUES DE L'INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL**

**G. PIGNARD**

La principale mission confiée au service de l'Inventaire forestier national (IFN) est la réalisation de l'inventaire permanent des ressources forestières métropolitaines, c'est-à-dire l'estimation quantitative des surfaces boisées, du volume de bois sur pied et de son accroissement, ventilés par essences, types de peuplement et catégories de produit (IFN, 1985).

La méthode employée à cet effet est une méthode de sondage, basée sur l'interprétation de photographies aériennes et sur le lever de placettes au sol, qui nécessite la saisie et le traitement d'un nombre important d'informations.

Ainsi, annuellement :

- 150 000 points environ sont interprétés sur photographie aérienne,
- 8 à 12 000 placettes sont visitées sur le terrain et 80 % d'entre elles font l'objet d'un lever comportant une description détaillée des peuplements forestiers,
- 80 à 120 000 arbres sont répertoriés et mesurés.

L'ampleur de cette information met en évidence l'importance stratégique de l'informatique au sein du service de l'IFN. Rendue possible par l'évolution des logiciels disponibles sur le marché et surtout par le développement des systèmes de gestion de base de données relationnels au cours des années 80, la mise en place d'une base de données dendrométriques à partir de 1986 a constitué une étape importante dans l'évolution de l'IFN.

Elle a été le point de départ de la constitution d'un véritable système d'information, qui a permis :

- de mettre à la disposition quasi immédiate des utilisateurs potentiels de l'IFN l'ensemble des données dendrométriques et des résultats de l'IFN ;
- et de leur fournir des outils de simulation favorisant le passage du point de vue statique de l'inventaire à une approche plus dynamique [modélisation de l'évolution des peuplements, estimation des quantités de bois disponibles pour les récoltes futures (Deheeger *et al.* 1990)].

La première partie de cet article sera consacrée à la présentation de ce système d'information, alors que la seconde dressera un bilan de son utilisation et donnera quelques perspectives d'évolution.

## **LE SYSTÈME D'INFORMATION DE L'IFN**

Il est installé au Centre universitaire Sud de Calcul (CNUSC) à Montpellier, sur un ordinateur IBM3090-600 avec le système d'exploitation MVS/TSO. Il utilise le Système de Gestion de Base de Données (SGBD) relationnel IBM-DB2 (Database 2), dont le langage d'interrogation est SQL [Structured Query Language (Koutchouk, 1989)].

Le développement, puis la maintenance de ce système, sont assurés par la Cellule Évaluation de la Ressource de l'IFN, qui a initialement bénéficié du travail de stagiaires et de la précieuse contribution d'ingénieurs du CNUSC.

**La base de données dendrométriques** constitue le noyau central du système. Elle contient l'ensemble de l'information collectée par les équipes de terrain de l'IFN, dans les formations boisées de production et dans les peupleraies cultivées. On y trouve donc d'une part les caractéristiques descriptives des placettes et des essences, et d'autre part les mesures effectuées sur les arbres (cf. tableau I, ci-dessous).

Cette information « brute » est complétée par un certain nombre de résultats intermédiaires : surface d'extension des placettes, poids statistique des arbres, volume et accroissement individuel des arbres.

Les données disponibles actuellement sont celles du cycle d'inventaire le plus récent pour l'intégralité du territoire métropolitain, et celles du cycle précédent pour environ les deux tiers de la France. Les résultats des nouveaux inventaires sont régulièrement incorporés, l'objectif étant de disposer à terme de deux cycles successifs de mesures pour chaque département, de manière à pouvoir fournir une information complète sur l'évolution récente des peuplements forestiers.

La quantité d'information ainsi stockée et gérée est donc relativement importante, puisqu'elle correspond à l'activité de l'IFN au cours des quinze à vingt dernières années. Elle représente environ 200 000 levers de placettes et la mesure de près de 2 millions d'arbres. L'espace-disque occupé est de l'ordre d'un giga-octet (1 milliard d'octets).

Pour des raisons évidentes de limitation d'espace, l'information brute est collectée puis saisie sous forme codée. Un atout du système est d'intégrer de façon quasiment exhaustive la signification des codifications utilisées, sous forme d'une trentaine de tables documentaires.

**Tableau I**  
**Principales données « brutes » disponibles**  
**dans la base de données dendrométriques de l'IFN**

Caractéristiques des placettes	Mesures sur les arbres
Département	Essence
Région forestière	Dominance
Propriété	Circonférence à 0,10 m
Type de peuplement	Diamètre à 1,30 m
Essence prépondérante	Épaisseur d'écorce à 1,30 m
Structure forestière	Hauteur totale
Densité du couvert (classes)	Accroissement radial sous écorce
Pente (classes)	Accroissement en hauteur
Distance de débardage (classes)	Âge *
	Diamètre à 2,60 m *
	Diamètre à la découpe *
	Diamètre médian *
	Hauteur à la découpe *
Caractéristiques des essences	
Âge moyen	
Diamètre moyen	
Âge dominant	
Hauteur dominante	
Accroissement en hauteur dominante	
Régénération	

\* L'astérisque signifie que la donnée n'est pas relevée de manière systématique.

**Deux catégories d'outils** ont été mises en place pour faciliter l'utilisation de la base de données :

- des requêtes et procédures écrites en langage SQL, qui constituent des interrogations simples de la base de données,
- des applications conversationnelles, qui effectuent des traitements plus élaborés.

Une attention particulière a été portée à la convivialité des logiciels, de manière à ce qu'ils puissent être utilisés aisément par des personnes peu familiarisées avec l'informatique.

● *Les requêtes et procédures SQL* sont de courts programmes gérés par l'utilitaire QMF (Query Management Facility) intégré au système de gestion de bases de données DB2. Elles permettent la sélection des données relatives à un domaine ou à une catégorie de produits forestiers, et le calcul de résultats d'inventaire plus ou moins agrégés.

Il est ainsi possible de produire des tableaux classiques de résultats. Mais l'intérêt majeur de ces requêtes se situe dans leur souplesse d'utilisation, qui autorise la production rapide de résultats personnalisés, adaptés à une demande particulière.

Un catalogue propose une liste de requêtes paramétrées, qui couvre assez largement la gamme des principaux résultats accessibles à partir des données de l'IFN. Ce catalogue est mis à la disposition des utilisateurs qui, dans le cadre d'une convention signée avec l'IFN, bénéficient d'un accès direct aux données. Il peut aussi être utilisé avec profit par l'utilisateur occasionnel qu'il orientera dans la formulation de sa demande.

● *Le développement d'applications conversationnelles, plus lourd et plus coûteux, visait un double objectif :*

- d'une part mettre en œuvre des méthodes permettant une exploitation plus poussée des données de l'IFN (notamment dans une optique prospective) et donc une meilleure valorisation de l'information collectée ;
- d'autre part rendre l'utilisation de ces méthodes directement accessibles aux professionnels de la filière forêt-bois.

La première de ces applications, TARIF, permet la construction de tarifs de cubage divers (volume géométrique ou commercial, volume arrêté à une découpe utilisateur, volume bois d'industrie) et de fonctions d'épaisseur d'écorce, à partir des nombreuses mesures de dimensions effectuées par l'IFN sur les arbres échantillonnés.

Les deux autres, DISFO et SIMUL, proposent des méthodes pour estimer les quantités de bois disponibles à moyen terme compte tenu de l'état actuel de la ressource forestière et d'un scénario sylvicole déterminé par l'utilisateur. Les deux applications opèrent au niveau d'un domaine d'étude, c'est-à-dire d'un ensemble de peuplements forestiers, homogène quant à sa composition et à la gestion forestière qui y est pratiquée.

DISFO utilise la méthode dite des Disponibilités forestières brutes, inspirée des principes de l'Aménagement forestier. Le scénario sylvicole y est résumé à quelques paramètres : diamètre d'exploitabilité, taux d'éclaircie moyen, durée de régénération, ce qui facilite l'utilisation du logiciel. Toutefois ces paramètres ne sont pas réellement habituels pour les gestionnaires et leur évaluation précise est souvent assez délicate (Chevrou *et al.*, 1988).

SIMUL modélise l'évolution dans le temps des peuplements réguliers par décalage des classes d'âge. L'estimation des disponibilités résulte du choix de deux séries de paramètres : taux d'éclaircie et taux de coupe rase pour chaque classe d'âge de 5 ans. Le modèle retenu est à première vue moins grossier que dans DISFO, mais il ne s'applique qu'aux peuplements réguliers, et nécessite la détermination d'un grand nombre de paramètres (ENGREF, 1989).

Ces deux logiciels permettent pour un domaine donné, de rechercher l'information disponible dans la base de données de l'IFN, puis de simuler l'effet d'un ou plusieurs scénarios sylvicoles.

Le système présenté ci-dessus a été complété par le *développement d'une application télématique type kiosque (36 16 IFN)*, dans le but de toucher un plus large public intéressé par la forêt.

Cette application fournit :

- des informations générales et pratiques sur l'IFN (organisation, adresses, méthodes, résultats et produits disponibles),
- des résultats sur la répartition géographique des essences forestières (surface, volume sur pied, accroissement pour les vingt départements ayant le plus fort volume),
- des résultats simples au niveau départemental (ou au niveau des régions forestières) : surfaces, volume, accroissement d'un domaine d'étude, ou d'une catégorie de produits.

### Modalités d'accès

#### ● Accès à distance

Le système est accessible à distance :

- par le réseau TRANSPAC ou par le réseau téléphonique commuté. Le matériel minimal requis est constitué d'un micro-ordinateur (compatible IBM, ou Apple MacIntosh), équipé d'une carte et d'un logiciel de communication,
- par MINITEL via l'application télématique, ou en simulation de terminal.

#### ● Aspect contractuel

Les utilisateurs de l'IFN peuvent obtenir un accès direct à la base de données et aux logiciels interfacés dès lors qu'ils ont conclu une convention en ce sens avec l'IFN.

Ils doivent par ailleurs disposer d'un compte au CNUSC (l'ouverture est une simple formalité, le CNUSC facturant ses prestations en fonction de l'espace-disque occupé et du temps de calcul utilisé).

## BILAN ET PERSPECTIVES

### Bilan

● Le **contexte préalable** à la mise en place de ce système était marqué par une certaine frustration des acteurs de la filière-bois à l'égard de la production de l'IFN, frustration alimentée par un paradoxe :

- les données de l'IFN, utilisées presque exclusivement pour la production des résultats classiques et standards d'inventaires, semblaient très largement sous-utilisées, situation d'autant plus regrettable que l'acquisition de données en forêt est généralement une opération longue et coûteuse ;
- les résultats de l'IFN ne répondaient pas entièrement aux questions qui étaient posées sur l'évolution des massifs et des volumes de bois disponibles à court et moyen terme, alors que des théories et des méthodes ainsi que l'information de base existaient déjà.

La principale raison, qui semblait pouvoir expliquer cette situation, était la difficulté à accéder aux données de l'IFN et à les manipuler, à une époque où l'informatique n'avait pas encore atteint le niveau de diffusion actuel, et où le traitement de fichiers relativement volumineux exigeait un équipement conséquent.

L'avènement des systèmes de gestion de base de données semblait alors pouvoir permettre une solution intéressante.

● Après **plusieurs années de recul**, il est indéniable que le système mis en place a largement permis d'améliorer la diffusion des données et de développer leur utilisation. De nombreux résultats et données ont été communiqués à des acteurs variés de la filière forêt-bois (industries de trituration, exploitants-scieurs, gestionnaires forestiers, bureaux d'étude, organismes de développement, établissements d'enseignement et de recherche, administrations).

Des études de disponibilités ont été réalisées :

- soit par des sociétés d'approvisionnement en bois ou à leur demande,
- soit dans un cadre régional, sous l'égide des Services régionaux de la Forêt et du Bois et avec l'appui de la Direction de l'Espace rural et de la Forêt, dans le but d'évaluer en concertation avec l'ensemble de la filière les potentialités régionales (Alvarez-Marty et al., 1991).

Les  **bénéfices**  que l'IFN a pu tirer de la mise en place de ce système sont importants,  **aussi bien vis-à-vis de l'extérieur que dans le cadre de son fonctionnement interne**  :

- l'ensemble de l'information est aujourd'hui disponible de façon quasiment permanente,
- les délais ont été réduits et la capacité de réponse augmentée,
- après une phase d'installation au cours de laquelle l'IFN a bénéficié du soutien d'ingénieurs du CNUSC et de stagiaires, le système est désormais maintenu et utilisé par une équipe relativement réduite, qui ne possédait pas une formation initiale en informatique très poussée,
- au sein du service, la mise en place de la base de données a favorisé une prise de conscience de la valeur des données ; celles-ci étaient auparavant archivées de façon quasi définitive après saisie et traitement standard, si bien que certaines erreurs pouvaient passer inaperçues sans grand dommage pour l'image de marque du service ; la mise à disposition permanente de ces données exige que leur qualité soit renforcée, ce qui est obtenu par l'application de contrôles plus complets ; ces contrôles sont d'ailleurs facilités par les fonctionnalités du SGBD,
- de la même manière, le regroupement de l'ensemble des données dans une base nationale a montré la nécessité d'une harmonisation et d'une stabilisation des codifications utilisées.

● Toutefois, alors que le système avait été conçu dans l'optique de le mettre prioritairement à la disposition des utilisateurs extérieurs, il apparaît que  **son utilisation directe a été assez réduite**  (et limitée à de rares organismes spécialisés).

D'une part, certains utilisateurs ont préféré obtenir des données et les incorporer dans leur propre système informatique ; c'est notamment le cas de la plupart des bureaux d'étude.

D'autre part, la grande majorité des demandes a porté sur la fourniture de résultats ou d'études, et non sur l'accès au système lui-même.

Divers facteurs ont contribué à cette situation :

- bien que la convivialité ait été une préoccupation permanente de l'IFN, le résultat atteint sur les gros systèmes est encore loin des possibilités actuelles des micro-ordinateurs ; l'utilisation du système nécessite de ce fait un  **apprentissage supplémentaire** , investissement qui ne peut se justifier dans le cadre de besoins ponctuels ;
- en outre la manipulation des données de l'IFN, résultant d'un échantillonnage statistique, et l'appréciation de leur précision exigent une  **formation minimale**  (et notamment une bonne connaissance des méthodes d'inventaire employées par l'IFN) ; il s'agit là encore d'un investissement supplémentaire ;

— l'utilisation des logiciels de simulation et d'évaluation des disponibilités en bois nécessite pareillement une expérience minimale relative au maniement des paramètres exogènes et à la détermination des scénarios sylvicoles ; l'approche globale adoptée a parfois dérouté certains utilisateurs plus habitués à raisonner au niveau du peuplement ;

— l'utilisation de données complémentaires à celles de l'IFN est souvent nécessaire. L'utilisateur souhaitera alors mettre en place l'ensemble des données qu'il est amené à manipuler sous un seul système, le sien.

Des **considérations « politiques »** ont parfois également remis en cause l'accès direct aux données de l'IFN :

— certains ont vu dans ces données une source d'information stratégique, dont la diffusion devrait être limitée ;

— l'utilisation des données de l'IFN dans des simulations a également semblé donner aux résultats obtenus une caution du ministère de l'Agriculture, alors que les scénarios retenus n'engageaient que leurs auteurs.

La première de ces considérations est peu compatible avec la mission de service public de l'IFN ; quant à la seconde, elle peut trouver une solution « juridique » : les conditions de cession du droit d'usage des données de l'IFN doivent être définies de façon plus précise dans les conventions conclues entre l'IFN et ses utilisateurs. Il est par exemple possible d'imposer une mention particulière dégageant la responsabilité de l'IFN dès lors que les résultats publiés sont élaborés sur la base d'hypothèses externes (scénarios) ou à l'issue d'un traitement complexe.

### Perspectives d'évolution

Compte tenu de l'évolution de la **micro-informatique**, à la fois en terme de puissance et de convivialité, et de sa diffusion actuelle, il semble que l'augmentation sensible de l'accès direct au système mis en place par l'IFN ne soit pas un objectif réaliste, les utilisateurs préférant en effet travailler sur un équipement qui leur est familier.

Il apparaît alors que l'IFN doit encore se rapprocher de la demande des utilisateurs et s'attacher à améliorer les applications disponibles, par exemple en les portant sur micro-ordinateur, où elles bénéficieront d'environnements graphiques plus conviviaux et plus répandus et en proposant des méthodes plus « achevées », guidant par exemple l'utilisateur dans le choix de scénarios sylvicoles.

Dans cette optique est actuellement en cours le développement du logiciel PCSIMUL utilisable sur micro-ordinateur et présentant par rapport à son prédécesseur SIMUL les innovations suivantes :

— détermination de scénarios sylvicoles cohérents avec les données de l'IFN et ajustés à partir des récoltes récentes (utilisation de données du type « Enquête annuelle de Branche Exploitations forestières et scieries »),

— actualisation des données de l'IFN sous l'effet des récoltes,

— simulation de l'évolution des peuplements en fonction de prévisions de récoltes.

Dans le même registre est envisagé le développement d'une application de type SIG (Système d'Information géographique), intégrant à la fois des données dendrométriques et les fichiers cartographiques numérisés, établis par l'IFN à partir de l'interprétation des photographies aériennes. Deux catégories de difficultés devront toutefois être levées.

Les premières sont liées au volume des fichiers cartographiques de l'IFN à l'échelle du 1/25 000.

Les secondes sont de nature statistique : les données cartographiques sont très fines spatialement mais peu détaillées, alors que l'information dendrométrique est riche mais localisée très ponctuellement et issue d'un échantillonnage assez lâche (1 placette pour 100 ha).

#### G. PIGNARD

Il conviendra en outre d'exploiter les résultats fournis par la recherche forestière, plus particulièrement dans les domaines de la modélisation de la croissance des peuplements et de la qualité du bois.

Le système actuel continuera alors à constituer un **gisement de données** à la disposition des utilisateurs réguliers et de la Cellule Évaluation de la Ressource, pour alimenter les applications fonctionnant sur micro-ordinateur, ou pour répondre aux demandes extérieures.

G. PIGNARD  
Chef de la Cellule Évaluation de la Ressource  
de l'INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL  
BP 1 - Place des Arcades  
34972 MAURIN-LATTES CEDEX

#### BIBLIOGRAPHIE

- ALVAREZ-MARTY (S.), PIGNARD (G.). — Exemples concrets d'utilisation prospective des données de l'Inventaire forestier national français. In : Actes du 10<sup>e</sup> Congrès forestier mondial, Paris, 1991. — *Revue forestière française*, hors série vol. 4, 1991, pp. 145-150.
- CHEVROU (R.-B.), GUERO (M.-C.), HOULLIER (F.). — Utilisation des résultats et des données brutes de l'Inventaire forestier national. — 1988. — 187 p.
- DEHEEGER (J.-C.), GUERO (M.-C.), HOULLIER (F.), PIGNARD (G.). — An integrated information system about french forest resources. In : XIX IUFRO World Congress, Montreal, 5-11 Aug 1990.
- ENGREF. — SIMUL : évolution de la ressource et de la disponibilité des peuplements équiennes. Simulation par classes d'âge. — 1989. — 9 p.
- IFN. — But et méthodes de l'Inventaire forestier national. — Paris : Imprimerie nationale, 1985. — 68 p.
- KOUTCHOUK (M.). — SQL et DB2, le relationnel et sa pratique. — Paris : Masson éditeur, 1989. — 226 p.