

A low-angle photograph of a man with a beard, wearing a green jacket, looking upwards towards a dense forest canopy. The background is filled with green leaves and tree branches. A large blue triangle is overlaid on the right side of the image, containing the title text.

UN INVENTAIRE FORESTIER ANNUEL

sur l'ensemble de la France métropolitaine



INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE



Depuis 2005, une méthode statistique par sondage systématique est appliquée annuellement sur l'ensemble du territoire métropolitain. Cette méthode est pratiquée dans d'autres pays tels que la Suède, la Norvège, les États-Unis et la Finlande. L'avantage de cette méthode est d'être souple et de s'adapter facilement à de multiples découpages spatiaux et à de nombreuses thématiques. Elle permet de produire annuellement des résultats nationaux et régionaux précis par agrégation de données issues de cinq campagnes annuelles.



UN ÉCHANTILLONNAGE OPTIMISÉ

Chaque année, un **échantillon représentatif** de l'ensemble du territoire est visité. Il est cumulable avec les échantillons des années adjacentes pour produire des résultats plus précis fondés sur plusieurs échantillons annuels, selon le **principe de la fenêtre glissante**. Les résultats standards portent ainsi sur cinq années successives et fournissent des estimations pour l'année médiane de la fenêtre.

L'inventaire forestier repose sur une grille à **maille carrée de 1 km** de côté, mise en place pour construire dix échantillons annuels différents.

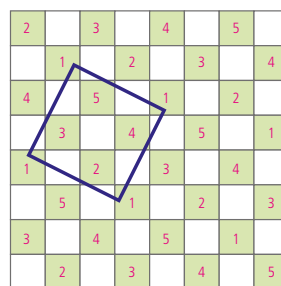
Cette grille décennale est séparée en deux sous-ensembles quinquennaux, dont les fractions annuelles sont juxtaposées : la fraction 1 du premier cycle quinquennal est juxtaposée à la fraction 1 du second cycle, etc. (figure 1).

Ainsi, une grille formée de cinq ensembles de **mailles rectangulaires de 2 km²** se dessine (figure 1 grille 2), ce qui permet une optimisation logistique entre les points « première visite » et les points « deuxième visite ». En effet, depuis 2010, le plan d'échantillonnage est composé de **points revisités systématiquement cinq ans après le passage initial**.

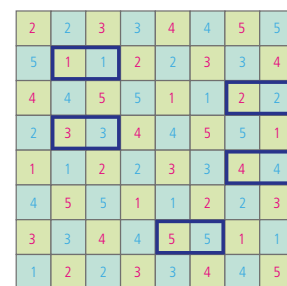
Afin de limiter les coûts de collecte, le territoire a été partagé en **différentes zones** dans lesquelles la densité d'échantillonnage des points à visiter peut être divisée par deux ou des optimisations du tirage mises en œuvre (figure 2). On trouve :

- ▶ Des étendues homogènes de forêts, comme le massif landais ou les chênaies pubescentes du Sud-Ouest ;
- ▶ Des forêts de type garrigue ou maquis, présentant un intérêt limité pour la production de bois ;
- ▶ Les forêts de montagne (altitude > 1200 m et pente > 30 % ou altitude > 1700 m) ;
- ▶ Les zones popuicoles avec une forte probabilité de présence de peupleraies.

Fractions annuelles à l'intérieur du premier cycle quinquennal (2005 - 2009)



Toutes les mailles sont parcourues en 2 cycles appariés de 5 fractions annuelles chacun



Premier cycle quinquennal (2005 - 2009)

Deuxième cycle quinquennal (2010 - 2014)

Figure 1 : Grille d'inventaire

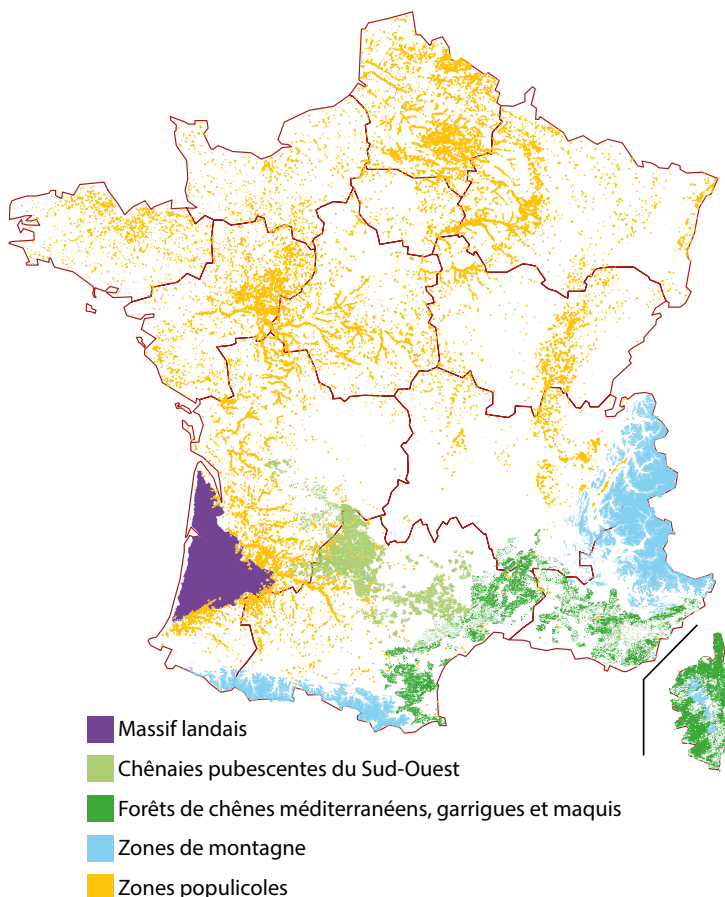


Figure 2 : Zonages définis pour l'optimisation de l'échantillonnage

UNE DOUBLE PHOTO-INTERPRÉTATION PONCTUELLE ANNUELLE

Chaque année, la première phase statistique de l'inventaire est la **photo-interprétation ponctuelle**. À partir de l'orthophotographie départementale de référence en infrarouge couleur (BD ORTHO® IRC), des informations relatives à la **couverture du sol** (couverture boisée fermée ou ouverte, lande, formation herbacée, etc.), à son **utilisation** (agricole, accueil du public, production de bois, etc.) et à la taille des formations ligneuses sont notées sur des placettes de 25 mètres de rayon entourant les points d'inventaire (figure 3).

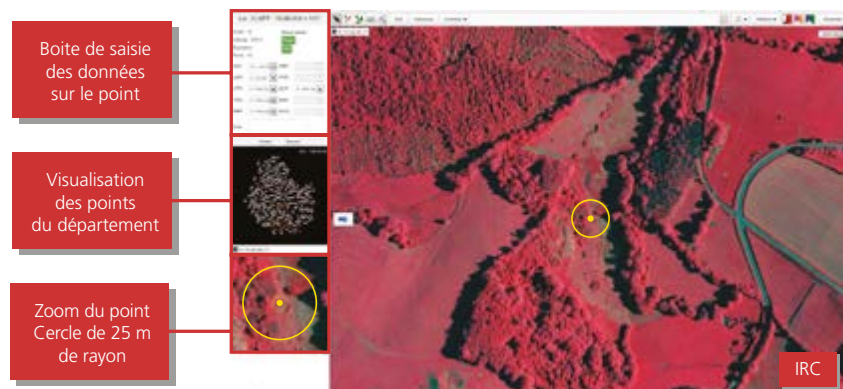


Figure 3 : Capture d'écran de l'application de photo-interprétation ponctuelle de la campagne 2018 (Nièvre)

La photo-interprétation ponctuelle est composée de deux échantillons différents, pour un travail de photo-interprétation à réaliser de manière homogène : un premier échantillon de points nouveaux, constitués de points photo-interprétés pour la première fois, et un deuxième échantillon de points re-photo-interprétés, constitué de points déjà photo-interprétés cinq ans auparavant. Ce sont désormais environ 100 000 points qui sont photo-interprétés chaque année.

DES LEVÉS DE TERRAIN COMPLETS

La seconde phase consiste à tirer un **sous-échantillon** parmi les points de la première phase : les couvertures boisées et les landes font l'objet d'un inventaire sur le terrain (soit environ 7 000 points visités chaque année), les couvertures agricoles et en improductif n'en font pas l'objet.

Au cours des travaux de terrain, des observations et mesures (figure 4) portant sur **le milieu et la végétation** (arborée ou non) sont effectuées sur les placettes concentriques entourant le point. Cela permet de qualifier plusieurs dizaines de caractéristiques qualitatives et quantitatives, concernant le peuplement forestier, la végétation, les conditions stationnelles (pente, exposition, sol, etc.) et les arbres (hauteur, diamètre, accroissement, âge, etc.) (figure 4).

La taille de ces placettes circulaires est optimisée pour le temps de mesure par rapport au diamètre des arbres (en effet, les petits bois, généralement plus nombreux, sont mesurés sur une placette de rayon faible) et pour la durée d'observation (relevé floristique).

Des données sur le **bois mort au sol** sont également collectées, par inventaire des pièces de bois mort au sol qui intersectent le transect de 12 m de long centré sur la placette. L'espèce concernée, le diamètre de la pièce, ainsi que son état de décomposition sont relevés. De plus, un **suiti des habitats forestiers** est mis en place. Il s'appuie sur des clés régionalisées par domaine biogéographique ou grande région écologique et est basé sur des indicateurs écologiques et floristiques.

Profitant de la proximité des mailles des échantillons n et n-5, depuis la campagne 2010, la visite des points d'un nouvel échantillon n permet un **retour sur les points** de l'échantillon n-5 (plus de 7000 points par an). Depuis la campagne 2015, une grande majorité des informations sont ressaisies. Ce retour est destiné à estimer de manière précise et fiable les **évolutions (flux) en forêt**, comme l'accroissement des peuplements, la mortalité des arbres ou les prélèvements de bois. Les placettes initiales acquièrent ainsi un caractère « **semi-permanent** », puisqu'elles font l'objet d'une nouvelle mesure, cinq ans après leur mise en place.

XX m Rayon de la placette en mètre  Placette concernée

Mesures des arbres



Description du sol



Relevé floristique



Description du peuplement Détermination des habitats



Relevé du bois mort au sol



Figure 4 : Informations inventoriées, selon la taille de la placette circulaire

DES CALCULS COMPLEXES POUR DES RÉSULTATS VARIÉS DESTINÉS À DES UTILISATEURS MULTIPLES

Des calculs et dispositifs complexes de traitement des données collectées permettent de valoriser au mieux les données recueillies et d'obtenir une précision des résultats optimale. En particulier, l'application d'une stratification *a posteriori* (post-stratification), basée sur les résultats de la photo-interprétation et sur des données auxiliaires (BD Forêt® V2), permet actuellement de réduire sur le terrain le nombre de points d'un facteur quatre pour une même précision statistique. Les recherches se poursuivent et sont prometteuses pour gagner encore en précision.

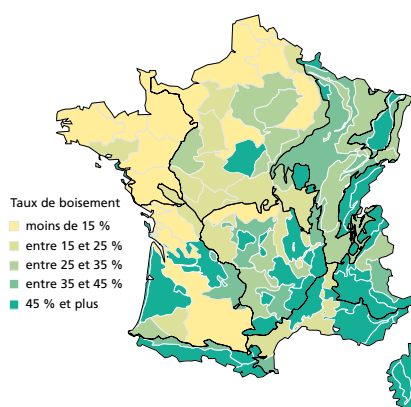
Depuis la première campagne selon cette méthode, c'est-à-dire 2005, l'inventaire forestier dispose de **résultats calculés** à partir des données recueillies lors des campagnes précédant l'année de publication. Une partie d'entre-eux sont disponibles annuellement et gratuitement sur Internet, notamment « **Le mémento** », et par le biais d'une application de calculs de résultats sur le site de l'établissement.

Il met également à disposition ses données brutes, plutôt dans un but de recherche.

À partir de ces résultats, des études spécifiques dans différents domaines (étude de ressource, carbone, biodiversité, changement climatique) sont conduites par l'IGN, souvent en collaboration avec des acteurs variés (filière forêt-bois, recherche, collectivités locales, etc.).



Le mémento de l'inventaire forestier



La carte du taux de boisement dans les GRECO issue du mémento de l'inventaire forestier 2017



Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines



Quel rôle pour les forêts et la filière forêt-bois françaises dans l'atténuation du changement climatique ? Étude réalisée par l'INRA et l'IGN

Indicateur	Unité	Valeur	Unité	Valeur
Superficie totale	ha	100 000	Superficie totale	ha
Superficie boisée	ha	50 000	Superficie boisée	ha
Superficie forestière	ha	25 000	Superficie forestière	ha
Superficie agricole	ha	25 000	Superficie agricole	ha
Superficie urbaine	ha	10 000	Superficie urbaine	ha
Superficie industrielle	ha	5 000	Superficie industrielle	ha
Superficie commerciale	ha	5 000	Superficie commerciale	ha
Superficie résidentielle	ha	5 000	Superficie résidentielle	ha
Superficie publique	ha	5 000	Superficie publique	ha
Superficie privée	ha	5 000	Superficie privée	ha
Superficie collective	ha	5 000	Superficie collective	ha
Superficie individuelle	ha	5 000	Superficie individuelle	ha
Superficie professionnelle	ha	5 000	Superficie professionnelle	ha
Superficie personnelle	ha	5 000	Superficie personnelle	ha
Superficie familiale	ha	5 000	Superficie familiale	ha
Superficie communautaire	ha	5 000	Superficie communautaire	ha
Superficie nationale	ha	5 000	Superficie nationale	ha
Superficie internationale	ha	5 000	Superficie internationale	ha
Superficie mondiale	ha	5 000	Superficie mondiale	ha

Capture d'écran de l'application de calcul de résultat de l'inventaire forestier



FOREST EUROPE, 2015: State of Europe's Forests 2015.

Figure 5 : Exemples d'utilisation des données d'inventaire

SERVICE DE L'INVENTAIRE FORESTIER ET ENVIRONNEMENTAL

Château des Barres

45 290 Nogent-sur-Vernisson

Tél. : 02 38 28 18 00

Courriel : inventaire-forestier@ign.fr

 inventaire-forestier.ign.fr

IGN
INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE