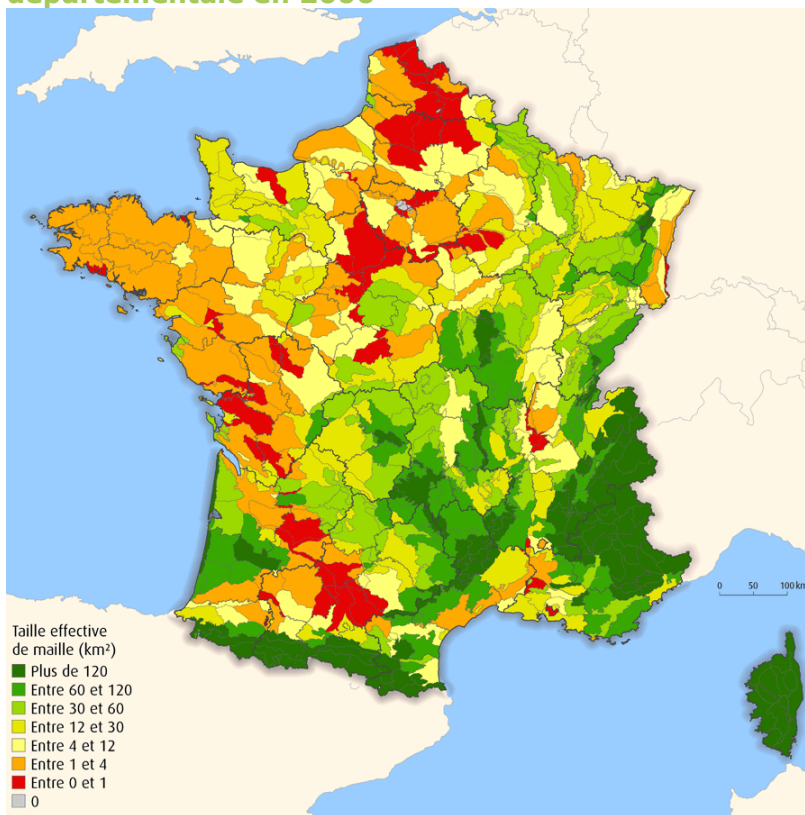


La fragmentation des espaces naturels

par région forestière départementale

La fragmentation des espaces naturels pèse sur la biodiversité par la présence de barrières difficilement franchissables, principaux cours d'eau et grandes voies de transport terrestre, et par la baisse des surfaces des espaces non fragmentés. En France métropolitaine, la fragmentation des espaces semi-naturels augmente régulièrement, tandis que la surface totale des milieux naturels terrestres diminue. Les régions de montagne et les grands ensembles forestiers apparaissent comme les moins fragmentés, à l'opposé en particulier des régions d'agriculture intensive et des grandes vallées.

Taille effective de maille des espaces naturels par région forestière départementale en 2006



Source : Cemagref d'après UE - SOeS (CORINE Land Cover 2006), IGN 2006, IFN 2010.

■ Définition

La fragmentation des espaces naturels est évaluée par la taille effective de maille. Il s'agit de la taille qu'auraient les fragments d'espaces naturels s'ils avaient tous la même surface, au sein du territoire étudié. L'indicateur reflète à la fois la surface des espaces naturels dans le territoire et leur degré de découpage. Une faible taille effective de maille dénote un morcellement des espaces naturels du territoire étudié. Plus la taille est faible, plus les espaces naturels sont morcelés. L'évolution dans le temps et la variation dans l'espace de la taille effective de maille permettent de suivre la pression de la fragmentation des habitats sur la biodiversité.

■ Pertinence

La fragmentation des milieux naturels peut être défavorable à de nombreuses espèces, d'une part à cause de la faiblesse des surfaces accessibles, et d'autre part par l'isolement, le cloisonnement des différents espaces naturels.

La taille effective de maille est un indicateur qui a été retenu dans de nombreuses études portant sur la fragmentation de paysages ou d'espaces naturels d'étendues variées et pour des échelons territoriaux de suivi très différents (du continent européen à une petite région géographique par exemple). Cet indicateur a l'avantage de prendre en compte les différentes formes de fragmentation des espaces naturels.

La fragmentation d'un espace naturel peut en effet résulter de modifications de taille et de forme liées aux processus suivants (Jaeger, 2000) :

- la perforation (l'espace naturel diminue en surface en gardant le même périmètre externe) ;
- l'incision (l'espace naturel diminue en surface et son périmètre externe augmente) ;
- le découpage (l'espace naturel n'est plus d'un seul bloc) ;
- le démembrement (l'espace naturel initial est découpé et la surface naturelle diminue) ;
- la réduction (l'espace naturel diminue en surface et diminue son périmètre externe) ;
- l'extinction (l'espace naturel disparaît).

Ainsi, entre deux dates, un espace naturel peut subir des changements provenant d'une combinaison de ces processus qui le fragmentent fortement : il peut être perforé par des surfaces agricoles mises en valeur, incisé par les éléments linéaires du réseau routier, parcouru par un trafic routier de plus en plus dense, incisé et scindé en deux éléments distincts par une ligne ferroviaire à grande vitesse, avec une réduction générale de ses franges externes.

Ces variétés de formes ne peuvent pas être prises en compte aisément par des indicateurs trop simples, tels que la densité des linéaires de transport : 1 km de linéaire routier ou ferroviaire dans une surface de 1 km² ne précise pas si ce linéaire fait subir à l'espace naturel une perforation, une incision ou un découpage.

La taille effective de maille prend en compte le nombre d'éléments naturels disjoints présents dans un territoire et la proportion de ces éléments en surface. Elle permet d'avoir une bonne intégration des différents processus de fragmentation dans leurs propriétés morphologiques, une bonne prise en compte des variations de formes spatiales. Cet indicateur intègre les espaces naturels dont une partie est hors du territoire considéré. En d'autres termes, la frontière administrative du territoire qui traverse un espace naturel n'a pas d'effet fragmentant sur cet espace.

■ Limites et précautions

Cet indicateur ne concerne pas encore les départements d'outre-mer ; CORINE Land Cover 2006 DOM a été réalisé en 2010.

Les éléments qui constituent des barrières (principaux cours d'eau et infrastructures linéaires de transport) sont établis à partir de la base de données de l'IGN BD Carto 2006. Pour les infrastructures de transport, ce sont les catégories des réseaux qui sont utilisées ici (autoroutes, routes principales et régionales) à défaut de valeurs de trafic, indisponibles pour l'instant. Les trafics routiers et ferroviaires constituent les barrières effectives pour les espèces terrestres : plus ces trafics sont importants, moins les passages sont possibles et plus la fragmentation est forte. On trouve par exemple dans la littérature une densité de trafic routier à 1 000 véhicules/jour et parfois à 2 500 véhicules/jour comme valeur seuil d'obstacle. Des éléments de fragmentation tels les escarpements ne sont pas pris en considération.

L'indicateur qualifie la fragmentation des espaces naturels d'un territoire. Il ne peut être agrégé simplement pour des territoires de niveaux supérieurs : un même espace naturel présent sur deux territoires contigus subirait un double compte. L'indicateur doit donc être calculé pour chaque niveau territorial retenu.

Analyse

■ Résultats au regard de l'enjeu de développement durable

La France métropolitaine a une taille effective de maille de 99,97 km² en 2006 contre 100,44 km² en 1990. La maille régulière qui possède le même degré de fragmentation que les espaces naturels français est ainsi faite de carrés d'environ 10 km de côté.

Le suivi de l'occupation des sols montre une diminution persistante de la surface des milieux semi-naturels. Ils représentaient 53,1 % du territoire terrestre métropolitain en 1990 et 52,7 % en 2006.

Par ailleurs de grandes infrastructures de transport terrestre sont construites. Il en résulte une fragmentation de plus en plus forte des espaces naturels.

La régression des surfaces d'habitats naturels, le cloisonnement des milieux naturels peuvent conduire à l'isolement et au confinement de populations. Ainsi, de nombreuses espèces animales ou végétales peuvent rencontrer des difficultés pour l'accomplissement de leur cycle de vie. D'autre part, leur faculté d'adaptation au changement climatique par déplacement des aires de répartition peut être compromise.

■ Disparités territoriales

Pour apprécier les différences spatiales, la taille effective de maille a été calculée pour les régions forestières départementales : ce découpage géographique permet d'appréhender la fragmentation au sein de régions naturelles et de considérer les grands ensembles naturels et leur proximité ou éloignement les uns des autres.

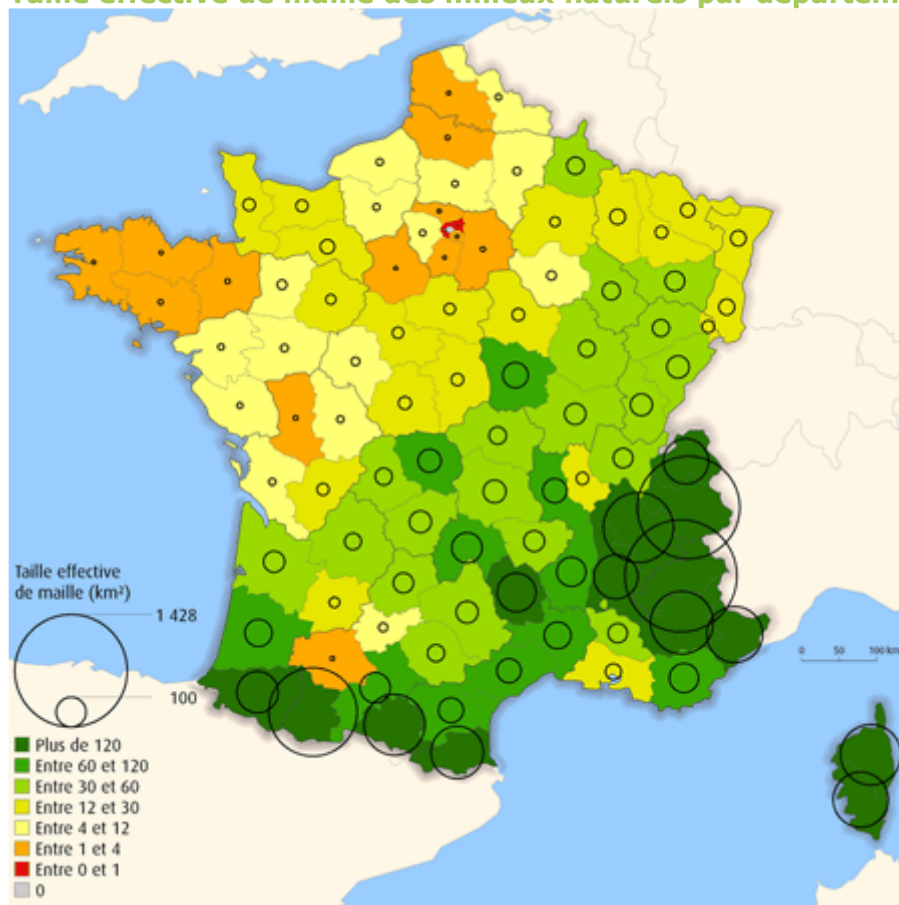
Les montagnes et les grandes zones forestières des plaines apparaissent ainsi comme les espaces naturels les moins fragmentés, avec des valeurs de taille effective de maille élevées (jusqu'à 3 469 km² pour le Valgaudemar, vallée des Hautes-Alpes).

Les espaces les plus fragmentés sont d'abord les plaines de grandes cultures céréalières : la Beauce, la Picardie, les Champagnes crayeuse et berrichonne, la Flandre, les plaines et les basses vallées du Poitou et des Charentes, la moyenne vallée de la Garonne et le Lauragais. On trouve également les espaces périurbains ou marqués par d'anciens sites d'extraction : les périphéries de Paris ou de Lyon, et le bassin houiller du Nord. Enfin, les régions de vignobles importants apparaissent également caractérisées par une faible taille effective de maille : c'est le cas en Alsace, dans le Bordelais, la basse vallée du Rhône, la plaine du Languedoc.

La carte de la taille effective de maille ne surprend pas : les espaces naturels fortement fragmentés sont ceux des plaines, où se situent d'une part des espaces aménagés et exploités, et d'autre part la majeure partie des infrastructures linéaires de transport ainsi que les larges tronçons de cours d'eau. L'intérêt de la carte apparaît dans l'identification des forts gradients régionaux de la taille effective de maille et dans la localisation des contraintes sur la continuité spatiale des grands ensembles naturels. Ainsi, dans l'Aude on observe une discontinuité entre les grands ensembles naturels peu fragmentés des Pyrénées et du Massif central : entre les Corbières au sud et la Montagne noire au nord, la vallée viticole audoise apparaît très fragmentée. Du sud au nord sur une distance de moins de 20 km, la taille effective de maille des régions forestières départementales passe de 91 km² à 8 km² puis 94 km².

Sur la carte ci-après, on considère la taille effective de maille des espaces naturels au niveau du découpage administratif départemental. Cette représentation illustre l'influence du choix du territoire sur la valeur de l'indicateur. Les valeurs de taille effective de maille par département et par région forestière sont cohérentes, le découpage naturel donnant une information plus contrastée.

Taille effective de maille des milieux naturels par département en 2006



Sources : Cemagref d'après UE - SOeS (CORINE Land Cover 2006), IGN 2006.

Pour en savoir plus

■ Sources

Cemagref d'après données SOeS et Agence européenne de l'Environnement (CORINE Land Cover 1990, 2000 et 2006), IGN (BD Carto 2006) et IFN (2010).

■ Couverture, échelon territorial

France métropolitaine, par région forestière départementale. L'inventaire forestier national a identifié 309 régions forestières nationales, elles-mêmes découpées en régions forestières départementales suivant les limites administratives.

L'indicateur peut être établi à différents niveaux de découpage de la France, comme par exemple les départements.

■ Échelle temporelle

Référence temporelle : 2006.

Années de la série chronologique : 1990, 2000 et 2006.

■ Méthodologie de l'indicateur

La largeur effective de maille est calculée selon la méthode proposée initialement par Jaeger (2000) puis par Moser et al. (2007).

La méthode de calcul nécessite l'emploi d'un système d'information géographique avec une couche d'information des espaces naturels et une couche d'information sur les obstacles fragmentant les milieux. L'intersection entre les deux couches et le calcul des surfaces des éléments découpés permettent d'utiliser les valeurs produites dans la formule de la taille effective de maille établie par Moser et al.

$$m = \frac{1}{A_t} \sum_i A_i B_i$$

où m est la taille effective de maille,

A_i la surface de chacun des fragments d'espaces naturels à l'intérieur du territoire,

B_i la surface totale de chacun des fragments d'espaces naturels, y compris le cas échéant en dehors du territoire considéré ($B_i \geq A_i$),

et A_t la surface totale du territoire considéré ($A_t \geq \sum_i A_i$; $A_t = \sum_i A_i$ si le territoire n'est constitué que d'espaces naturels).

Les données utilisées pour le calcul de la taille effective de maille correspondent à une échelle cartographique au 1/100 000 (BD Carto de l'IGN et CORINE Land Cover). Des éléments de fragmentation tels les escarpements ne sont pas pris en considération. Par ailleurs, les données exhaustives des trafics routiers et ferroviaires ne sont pas disponibles : l'impact de leur rôle de barrière est estimé par l'importance des infrastructures de transport.

Les postes de la nomenclature CORINE Land Cover utilisés pour représenter les espaces naturels sont les suivants : Prairies, Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants, Territoires agro-forestiers, Forêts de feuillus, Forêts de conifères, Forêts mélangées, Pelouses et pâturages naturels, Landes et broussailles, Végétation sclérophylle, Forêt et végétation arbustive en mutation, Plages, dunes et sable, Roches nues, Végétation clairsemée, Zones incendiées, Glaciers et neiges éternelles, Marais intérieurs, Tourbières, Marais maritimes, Marais salants, Zones intertidales.

Les régions forestières départementales sont un découpage de l'Inventaire Forestier National, correspondant aux limites des régions forestières croisées avec celles des départements. Elles établissent un découpage fin du territoire, stable et adapté au suivi de l'état des espaces naturels marqués par les contraintes physiques.

■ Principaux objectifs nationaux

La fragmentation des espaces naturels terrestres et des habitats naturels est défavorable à la conservation et la gestion durable de la biodiversité et des ressources naturelles, l'un des défis clés de la SNDD.

Parmi les choix stratégiques de ce défi de la SNDD, « Réduire les pressions sur les écosystèmes et les ressources naturelles » et « Lutter contre l'artificialisation des espaces et la banalisation des paysages » se rapportent à ce sujet avec entre autres « ... préserver les espaces et les espèces nécessaires aux écosystèmes pour enrayer la perte de biodiversité ... », « ... assurer les continuités des écosystèmes ... ».

La limitation de la fragmentation des habitats passe par des mesures de protection, de conservation et de restauration des milieux naturels associés à la constitution d'une trame verte et bleue (loi Grenelle 1 art 24).

■ Autres indicateurs liés

IDD territoriaux relatifs à l'orientation «Veiller au bon état des ressources naturelles» et au thème « Transport et mobilité durables » (du fait de l'importance des modes de transport et des trafics dans les facteurs de fragmentation) :

- Évolution des espaces artificialisés entre 2000 et 2006
- Part du rail et du fluvial dans le transport intérieur de marchandises
- Évolution des parts modales des déplacements domicile-travail

<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>

ou <http://www.territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires>

■ Bibliographie

Jaeger J.A.G. (2000), « Landscape division, splitting index and effective mesh size : new measures of landscape fragmentation », *Landscape ecology* 15(2), pp. 115-130

Moser B. et al. (2007), « Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem », *Landscape ecology* 22, pp. 447-459

Nota : la taille effective de maille est la traduction de l'expression « effective mesh size » utilisée dans la littérature scientifique anglophone. On trouve parfois l'expression « largeur effective de maille » dans la littérature francophone.

Date de rédaction : juin 2010
Auteur : Cemagref, Jean-Pierre Chéry, Michel Deshayes
Cartographie : SOeS d'après Cemagref

www.cemagref.fr

www.territoires.gouv.fr/observatoire-des-territoires

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr



Commissariat général au développement durable
Service de l'observation et des statistiques



Observatoire des territoires