

ÉTAT ET ÉVOLUTION DE LA DENSITÉ ET DE LA CONNECTIVITÉ DES HAIES EN NORMANDIE

PRESSION



ÉTAT

RÉPONSE

CHIFFRES-CLÉS EN NORMANDIE¹

- **Linéaire de haies : 170 900 km.**
- **Densité : 57 mètres de haies par hectare** contre **28 mètres par hectare en France métropolitaine.**
- **La Normandie est la 3^e région de France métropolitaine** ayant la plus forte densité de haies.
- **La Manche est le 1^{er} département métropolitain** avec une densité de haies de 103 mètres par hectare
- **Les plus fortes densités de haies se trouvent dans les territoires agricoles**
- **Indice de cohérence² : 40%**

CE QU'IL FAUT RETENIR

D'après le Dispositif de Suivi des Bocages, sur la période allant de 2009 à 2013 pour la Normandie, et de 2004 à 2015 pour la France métropolitaine, la Normandie est la 3^e région ayant la plus forte densité de haies après la Bretagne et les Pays de la Loire avec 57 mètres de haies par hectare, contre 28 m/ha en moyenne en France métropolitaine. La Manche est le département métropolitain ayant la plus forte densité de haies avec 103 m/ha. Les plus fortes densités de haies se trouvent dans les territoires agricoles. L'indice de cohérence, indicateur qui permet de compléter la densité afin de donner une idée de la fonctionnalité de la haie au travers de sa topologie, est de 40 % en Normandie. La Manche est le département normand ayant les plus fortes densité et cohérence, et l'Eure et la Seine-Maritime les plus faibles.

QU'EST-CE QUE LA HAIE ?

Une haie est un linéaire de végétation constitué **d'arbres, d'arbustes, de ronces, de branchages, servant à délimiter un champ, un jardin.** Elle sert également entre autres à **protéger du vent** par exemple, et peut **abriter une faune** diverse. Certaines haies sont de **véritables écosystèmes** [1]. La structure, la composition et l'âge de la haie sont 3 principales caractéristiques pour leur fonctionnalité écologique.

Les haies, avec ou sans talus, sont l'élément délimitant du bocage, qui est un paysage agricole composé **d'une mosaïque de prairies et de cultures** de tailles et formes variables. Ces haies sont souvent associées à **des bois et des réseaux de mares** au sein du bocage [1]. Cependant, les haies ne sont pas forcément incluses dans le bocage (par exemple les haies urbaines).

Ces définitions de la haie et du bocage, surtout lorsque l'on rentre dans les détails (largeur ou hauteur de la haie, éléments constitutifs du bocage, etc.), peuvent cependant varier selon les observateurs et les acteurs du territoire.

L'intérêt des haies et du bocage est largement **culturel, économique et environnemental.**

Culturel car le bocage participe à l'identité et à la qualité paysagère de la Normandie ainsi qu'à l'intégration du bâti, surtout dans les départements du Calvados, de la Manche et de l'Orne où la géologie et la topographie ont été propices à une orientation technique agricole bocagère.

Économique car le bocage va de pair avec le développement économique de produits du terroir comme les fruits (et notamment les pommes) ou le fromage mais également avec une fonction de production de biomasse ligneuse. Le bocage est également un élément d'amélioration du cadre de vie et d'attrait touristique.

Environnemental car les haies remplissent un certain nombre de services écosystémiques, parmi lesquels :

¹ Source des données : Dispositif de Suivi des Bocages (DBS) (12/2020) (période de couverture des données pour la Normandie : 2009-2013 ; et 2004-2015 pour la France métropolitaine), IGN et OFB

² L'indice de cohérence, exprimé en pourcentage, est un indicateur de connectivité, complémentaire à la densité. Il est basé sur un rapport établi entre le nombre d'extrémités libres (extrémité d'une haie aboutissant dans le vide) et le nombre de connexions de haies (nœuds, points d'intersection). À chaque nœud est associé un poids « P » qui dépend du nombre de branches constituant l'intersection, c'est-à-dire du type de connexion. Voir méthodologie.

La régulation du climat

- Effet brise vent
- Îlot de fraîcheur
- Baisse de l'évaporation
- Ombrage

La régulation hydraulique

- Maîtrise du ruissellement
- Rôle épuratoire
- Régulation des crues
- Maintien des berges

La conservation des sols

- Limite l'érosion et le lessivage des sols
- Abrite des auxiliaires de culture

Atténuation du changement climatique

- Stockage du carbone



Le bocage, un élément distinctif du patrimoine normand largement représenté sur les produits du terroir.

Des haies denses et cohérentes (c'est-à-dire avec de nombreuses intersections) sont une composante essentielle de ce que l'on nomme **la Trame Verte et Bleue (TVB)**. En effet, les haies sont à la fois **des corridors écologiques** permettant à **la faune et la flore** de se déplacer entre **les différents milieux qui les entourent** (forêts, prairies, cours d'eau, mares, parcs urbains, etc.), et des **réservoirs de biodiversité** où elles peuvent s'abriter et trouver de nombreuses ressources alimentaires. Les haies abritent une faune et une flore non spécifiques au bocage et bénéficient à la fois d'espèces forestières, prairiales et parfois d'espèces aquatiques ou de milieux humides s'il y a une mare à proximité par exemple [3].

Les haies peuvent être caractérisées à la fois d'un point de vue **qualitatif** et d'un point de vue **quantitatif**.

- D'un point de vue **qualitatif** en étudiant la structure, la composition et l'âge des haies, ainsi que leur biodiversité. En effet, **la qualité d'une haie** est liée à la diversité des essences floristiques, à leur autochtonie, au nombre de strates (herbacée, arbustive, arborée) qui composent les haies et enfin à leur santé et leur capacité à résister aux perturbations. La qualité des haies est aussi liée aux services écosystémiques rendus, en particulier à ses fonctions de corridor écologique et d'abri pour de nombreuses espèces.
- D'un point de vue **quantitatif** par des indices tels que la densité et la cohérence, que nous allons étudier dans ce document.

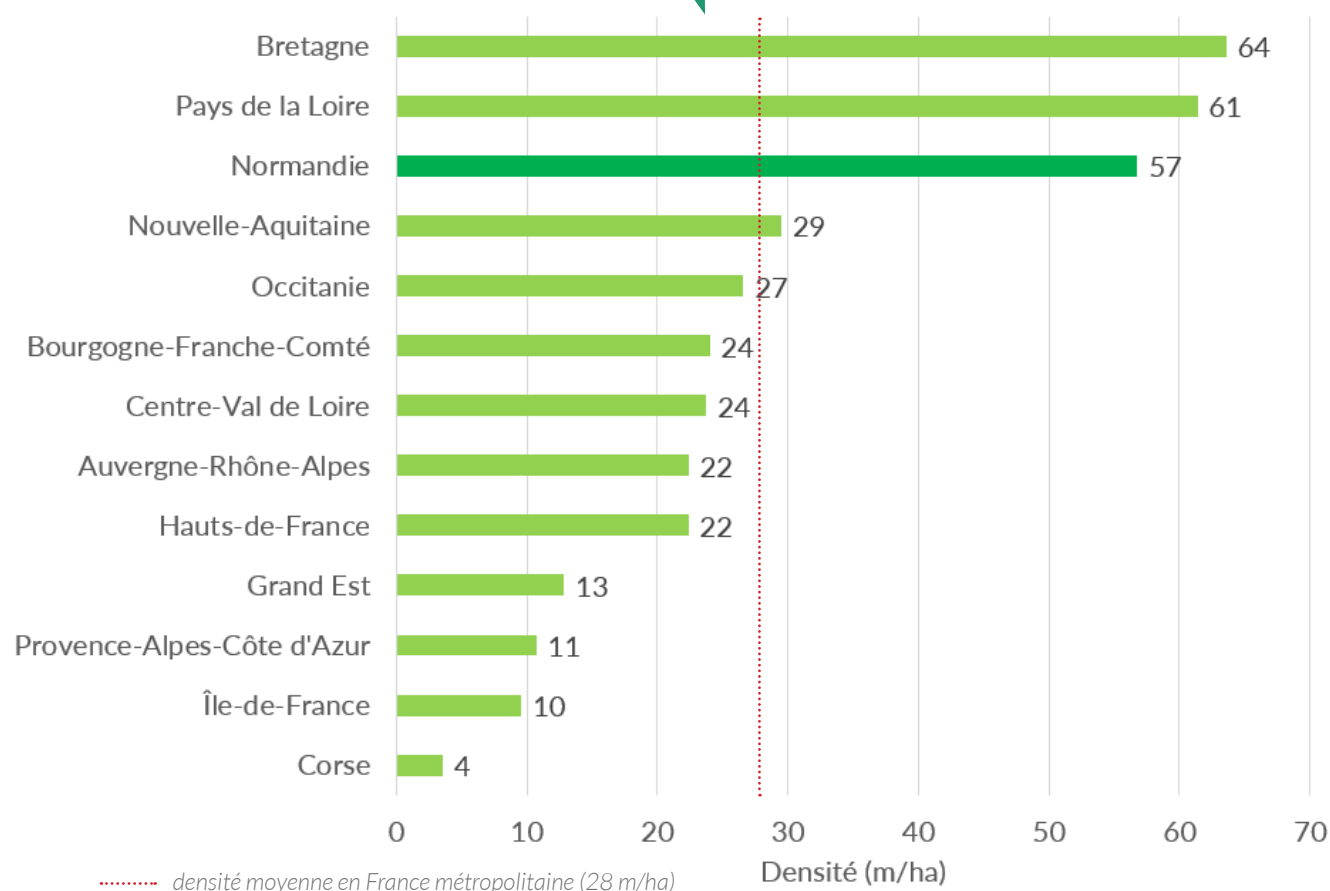


Taillis simple, futaie régulière ou encore irrégulière, taillis sous futaie, etc. : il existe 6 principaux types de haies, et de nombreux sous types [2]

INDICE DE DENSITÉ DES HAIES EN NORMANDIE ET EN FRANCE

L'indice de densité des haies est la somme de la longueur totale des haies d'un territoire considéré, divisé par la surface de ce territoire. La densité s'exprime en mètres par hectare. Cet indice permet de comparer deux territoires de superficies différentes.

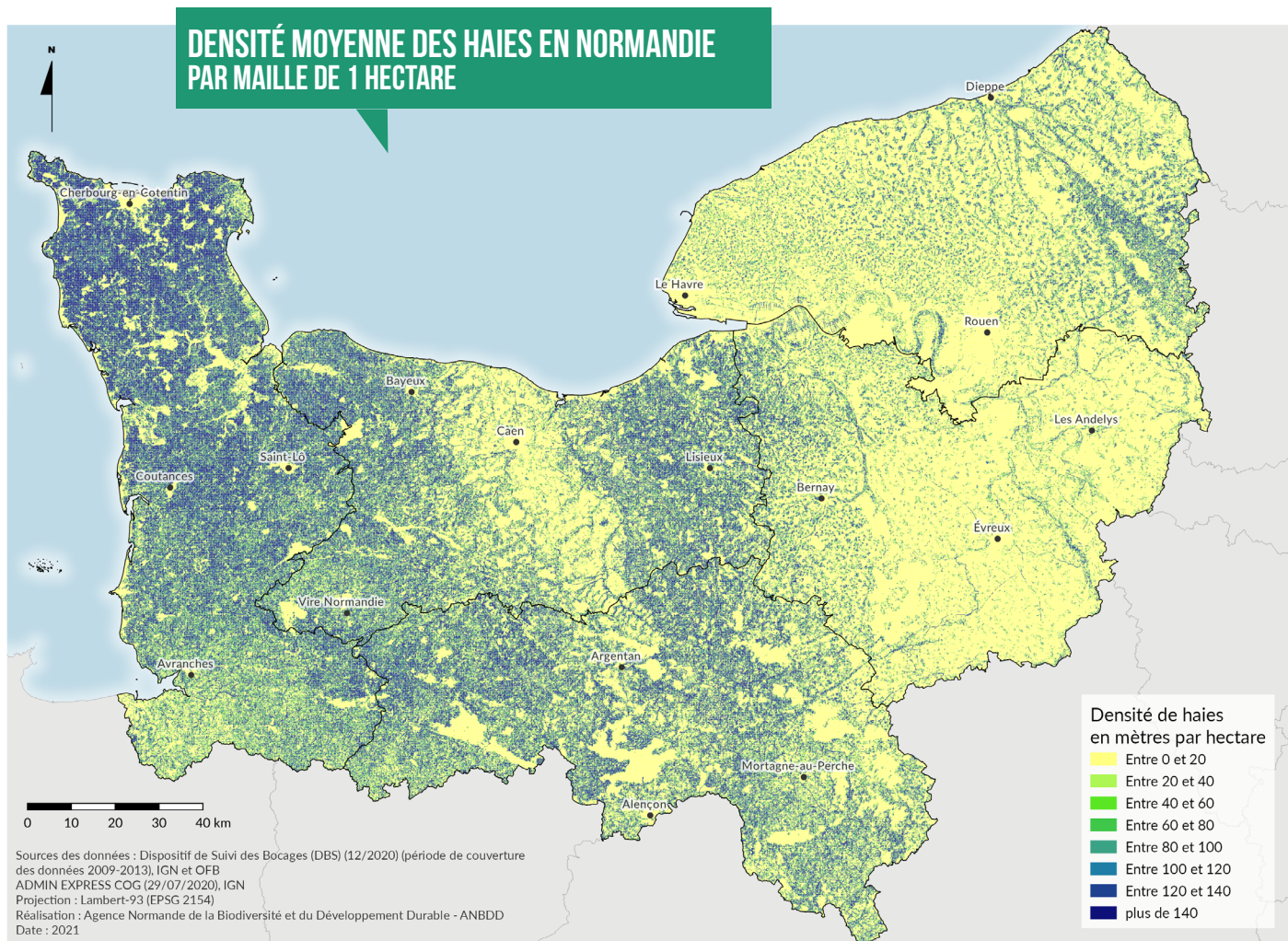
DENSITÉ DES HAIES PAR RÉGION DE FRANCE MÉTROPOLITAINE



Source des données : Dispositif de Suivi des Bocages (DBS) (12/2020) (période de couverture des données 2004-2015), IGN et OFB
Réalisation : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable – ANBDD, 2021

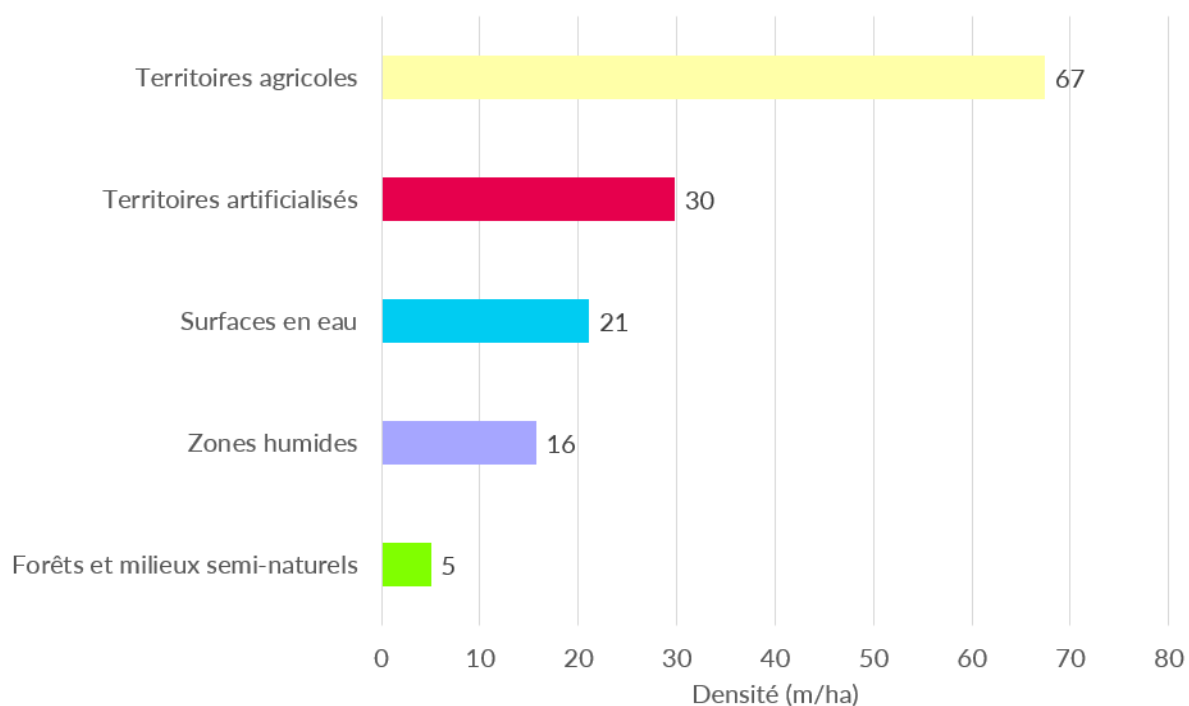
Sur la période 2004-2015 pour l'ensemble de la France métropolitaine, et 2009-2013 pour la Normandie, **la densité des haies normandes (57 m/ha) se trouve bien au-dessus de la moyenne nationale (28 m/ha)**. Cependant, la Normandie est surclassée par la Bretagne (1ère) et les Pays de la Loire (2e), qui ont eux aussi des paysages bocagers très riches avec respectivement des densités de 64 m/ha et 61 m/ha. Ce chiffre confirme que la Normandie est une des régions les plus bocagères de France. Les enjeux régionaux en termes de conservation et protection de ces paysages bocagers, tout comme en termes d'aménagement du territoire, sont forts.



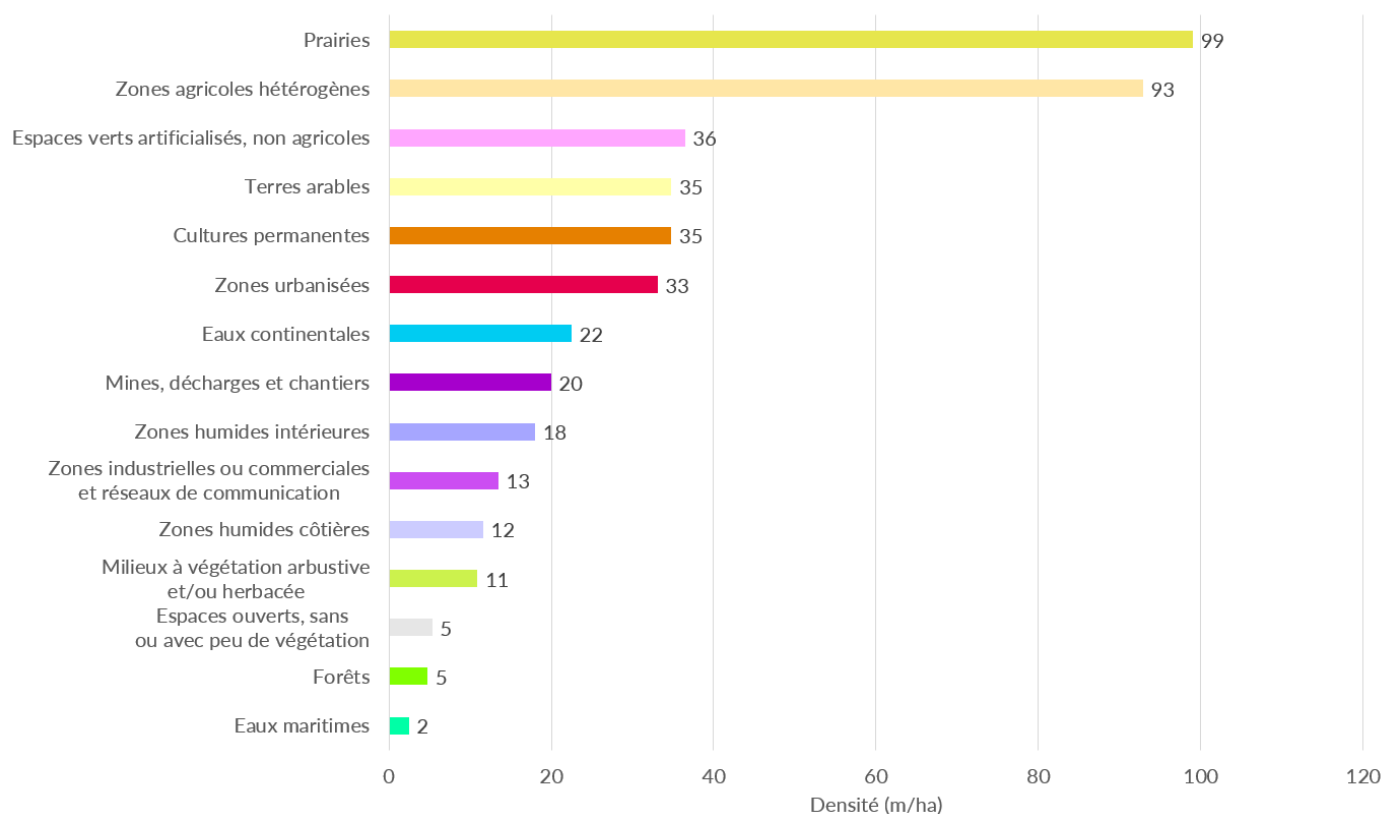


DENSITÉ DES HAIES SELON LES DIFFÉRENTS TYPES D'OCCUPATION DES SOLS EN NORMANDIE

- Représentation par grand types d'occupation des sols (CORINE Land Cover niveau 1)



- Représentation par sous-types d'occupation des sols (CORINE Land Cover niveau 2)

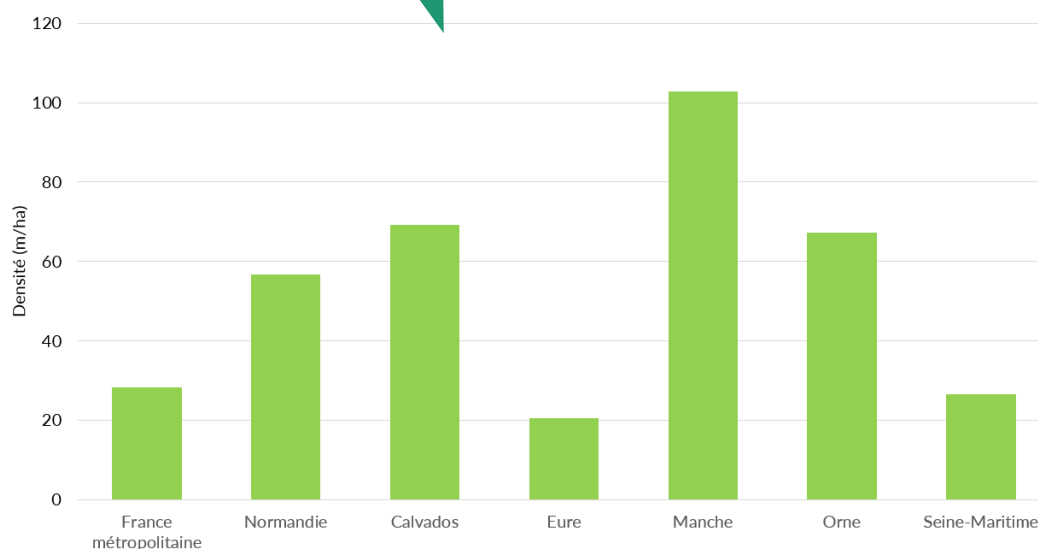


Source des données : Dispositif de Suivi des Bocages (DBS) (12/2020) (période de couverture des données 2009-2013), IGN et OFB ; SDES et IGN, CORINE Land Cover, 2012

Réalisation : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable – ANBDD, 2021 ; calculé par zone géographique (type d'occupation des sols).

Pour plus d'information sur la nomenclature CORINE Land Cover, se référer à l'indicateur de biodiversité Normandie produit dans la même collection que celle-ci, « Évolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation des sols en Normandie ».

DENSITÉ DES HAIES PAR DÉPARTEMENT EN NORMANDIE



Source des données : Dispositif de Suivi des Bocages (DBS) (12/2020) (période de couverture des données 2009-2013), IGN et OFB
Réalisation : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable – ANBDD, 2021 ; calculé par zone géographique (départements normands, Normandie et France métropolitaine)

Parmi les 96 départements métropolitains, **la Manche est le département français ayant la plus forte densité de haies**. Le Calvados se place 6e, l'Orne 7e, la Seine Maritime 34e et l'Eure 47e.

La cartographie de la densité des haies en Normandie (données 2009-2013) montre **une inégale répartition sur le territoire régional**. En effet, les haies constituent un élément du paysage plus marqué dans l'ouest de la région. Cette répartition est intimement liée à l'activité agricole et à l'histoire de la Normandie. L'apogée des haies, au XIXe siècle et à la première moitié du XXe siècle, est liée au développement des prairies temporaires et des prairies permanentes [4] et donc de l'élevage bovin laitier. Cependant, certains secteurs n'ont jamais été embocagés et ont donc de faibles densités (plaine de Caen, plateaux Est de l'Eure).

Selon le Dispositif de Suivi des Bocages (données 2009 – 2013), **la densité de haies en Normandie est de 57 mètres par hectare**. Cependant, il existe des différences entre les départements, particulièrement entre le nord-ouest et l'est de la région. En effet, la Manche reste de loin le département normand le plus dense en haies avec une densité de 103 m/ha, tandis que l'Eure et la Seine-Maritime présentent des densités (respectivement 20 et 27 m/ha) nettement inférieures aux moyennes régionale (57 m/h) et nationale (28 m/ha). Les densités de l'Orne (67 m/ha) et du Calvados (69 m/ha) se rapprochent quant à elles de la moyenne régionale (57 m/h).

En s'intéressant de plus près à la répartition des haies par type d'occupation des sols, on constate que **les haies sont particulièrement denses dans les territoires agricoles en Normandie (67 m/ha)**, et plus particulièrement dans les prairies (99 m/ha) et dans les zones agricoles hétérogènes (93 m/ha).

Le deuxième type d'occupation des sols où les haies sont les plus denses sont les territoires artificialisés (30 m/ha), et plus particulièrement **les espaces verts artificialisés, non agricoles (36 m/ha)** et les zones urbanisées (grâce aux jardins) (33 m/ha).

La troisième position revient aux surfaces en eau (ce sont alors les ripisylves qui sont comptées) (21 m/ha), où on retrouve la plus forte densité de haies aux abords des eaux continentales (22 m/ha).

La quatrième position revient aux zones humides (16 m/ha), où les haies sont plus denses dans les zones humides intérieures (18 m/ha).

Enfin, on retrouve les forêts et milieux naturels (5 m/ha), milieux dans lequel les haies sont surtout denses dans les milieux à végétation arbustive et/ou herbacée (11 m/ha).

Note sur l'évolution de la densité des haies de Normandie entre 1972 et 2016 d'après l'étude statistique de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie

Le bocage est indissociable de l'image de la Normandie. Cette organisation paysagère est présente en Normandie depuis le Moyen-âge et permettait aux paysans de disposer d'un domaine où s'installer et cultiver sous l'égide des grands propriétaires terriens de l'époque.

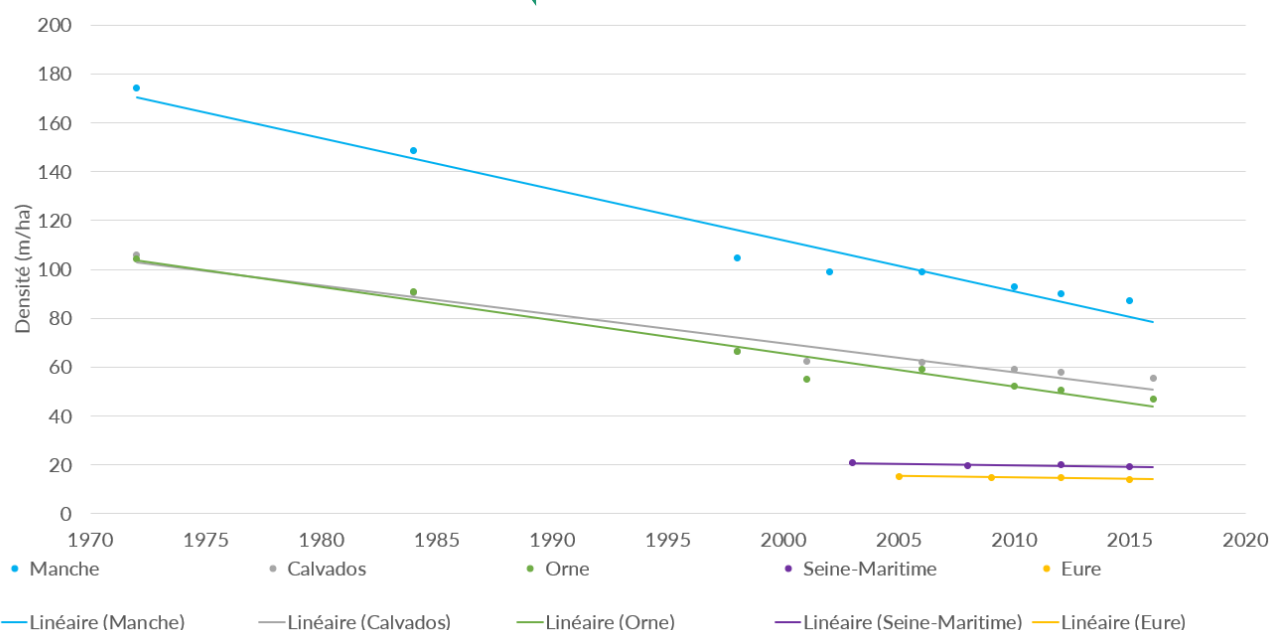
Dans les années 1970 à 2000, les grands remembrements de parcelles agricoles impulsés par la PAC en 1980 ont achevé de détruire une grande partie du réseau bocager. Ces remembrements avaient pour but de rendre les parcelles plus vastes par regroupement de parcelles contiguës afin de faciliter l'agriculture mécanisée. Ainsi, la maille bocagère s'éclaircit progressivement à mesure que les exploitations agricoles disparaissent et que d'autres s'agrandissent [5]. Ce phénomène entraîne la disparition de la faune et de la flore typique du milieu bocager et favorise la prolifération d'espèces « nuisibles » adaptées aux champs ouverts [6]. S'ajoutent à cette perte de biodiversité les effets de l'épidémie de graphiose de l'orme qui a tué presque tous les grands ormes de France, autrefois très présents dans les haies. Cette dégradation de la biodiversité entraîne également **une diminution des services rendus par les haies, par exemple dans leur rôle de corridor écologique**. De plus, même si une haie est replantée pour compenser celle arrachée, **elle ne retrouvera les fonctionnalités écologiques d'une haie ancienne qu'au bout d'au moins vingt ans** [7] dans le meilleur des cas. Cela dépend de la nature de la haie replantée par rapport à la haie d'origine (essences utilisées, nombre de strates, talus ou pas...). Par ailleurs, une haie urbaine isolée en périphérie d'un lotissement n'aura pas la même fonctionnalité qu'une haie agricole insérée dans un réseau bocager dense et cohérent, entouré de prairies, de mares et/ou de bois.

Dans les années 2000 à 2010, la vitesse et l'ampleur de la régression des haies ont diminué, mais le recul s'est poursuivi, et ceci malgré les opérations de restauration des haies.



Paysage bocager dans la Manche.

DROITES DE RÉGRESSION LINÉAIRE DE L'ÉVOLUTION DE LA DENSITÉ DES HAIES PAR DÉPARTEMENTS NORMANDS ENTRE 1972 ET 2016



Source des données : W. Latizeau, « Analyse statistique de la dynamique bocagère de 1947 à 2016 en Normandie », Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement NORMANDIE, Rapport de stage Licence professionnelle Géomatique et Environnement, sept. 2020. Consulté le : déc. 07, 2021. [En ligne]. Disponible sur : http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr/pdf/RAPPORT/Rapport_LPRO_WendyLatizeau_2020.pdf

Réalisation : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable – ANBDD, 2021

On ne dispose des données pour l'Eure et la Seine-Maritime que depuis respectivement 2005 et 2003, contre 1972 pour les trois autres départements normands. Cela ne permet pas d'avoir une vision aussi claire de l'historique des haies de l'Eure et de Seine-Maritime que de celui des trois autres départements normands.

D'après les données de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie, **la densité des haies en Normandie n'a cessé de chuter depuis 1972. Cette chute est très marquée dans les départements de la Manche, du Calvados et de l'Orne.**

Entre 1972 et 2015, selon la droite de régression, la densité des haies de la Manche est **celle qui a le plus diminué et correspond à une perte de 1208 km de haies par an (soit la distance Rouen-Rome à vol d'oiseau)**. De la même façon, **la densité des haies de l'Orne accuse une perte de 829 km par an entre 1972 et 2016 (Caen-Toulon à vol d'oiseau)** et une perte de **654 km par an dans le Calvados entre 1972 et 2016 (Rouen-Toulouse à vol d'oiseau)**. Toujours d'après la droite de régression, la Seine-Maritime subit une diminution correspondant à la perte de 73 km de haies par an entre 2003 et 2015 et le département de l'Eure une perte de 70 km de haies par an entre 2005 et 2015 (soit la distance Rouen-Le Havre à vol d'oiseau).

D'ici 2053, le département de la Manche, qui est le département de France métropolitaine le plus dense en haies, pourrait ne plus du tout avoir de haies si la diminution de la densité continue au même rythme que celle observée pour ce département entre 1972 et 2015.

REMEMBREMENTS DE PARCELLES AGRICOLES ENTRE 1950 ET 2019 DANS LA CAMPAGNE PRÈS DE COUTANCES (MANCHE)



Source : Remonter le temps (<https://remonterletemps.ign.fr/comparer/>) - Institut national de l'information géographique et forestière, consulté le 06/01/2022.

INDICE DE COHÉRENCE DES HAIES EN NORMANDIE

L'indice de cohérence, exprimé en pourcentage, est un indicateur de connectivité, complémentaire à la densité, qui se base sur le nombre de nœuds (points d'intersection entre plusieurs haies) et le nombre d'extrémités libres (extrémité d'une haie aboutissant dans le vide) [6] entre les haies. À chaque nœud est associé un poids « P » qui dépend du nombre de branches constituant l'intersection, c'est-à-dire du type de connexion. Cet indice permet de caractériser l'organisation spatiale des haies. Plus le maillage est composé d'intersections, plus il sera jugé structuré et intéressant d'un point de vue écologique, le maximum étant 100 %. À l'inverse, plus il sera composé d'extrémités libres, plus il sera jugé désorganisé, le minimum étant de 0 %.*

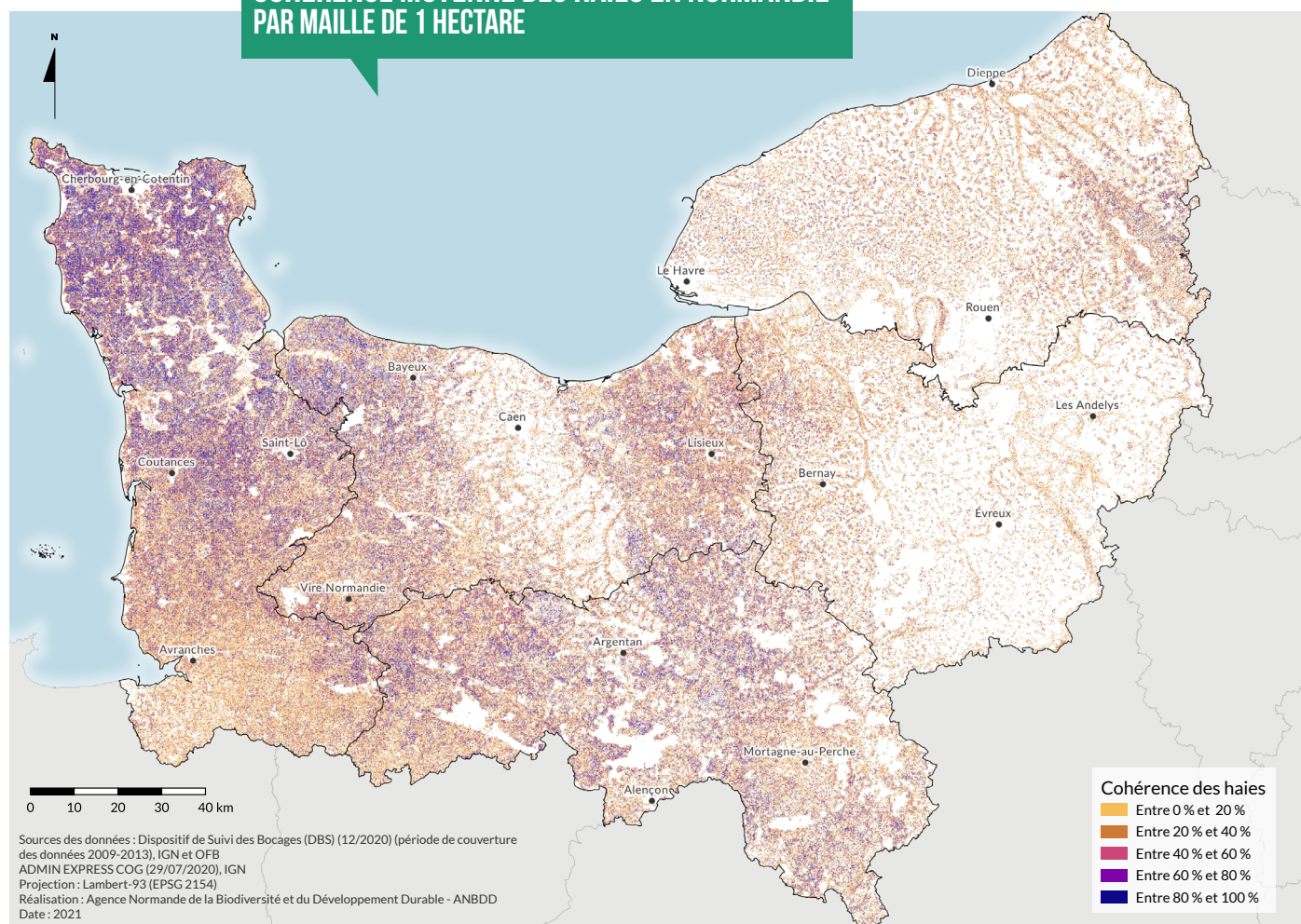
Ces zones de connexions entre deux haies ou plus sont des sites qui peuvent présenter une richesse spécifique supérieure à celle trouvée dans les linéaires eux-mêmes (par exemple, on trouve en moyenne 3,7 espèces d'oiseaux de bord de haie dans ces zones de connexions contre seulement 2,2 espèces dans les zones de linéaire [8]).

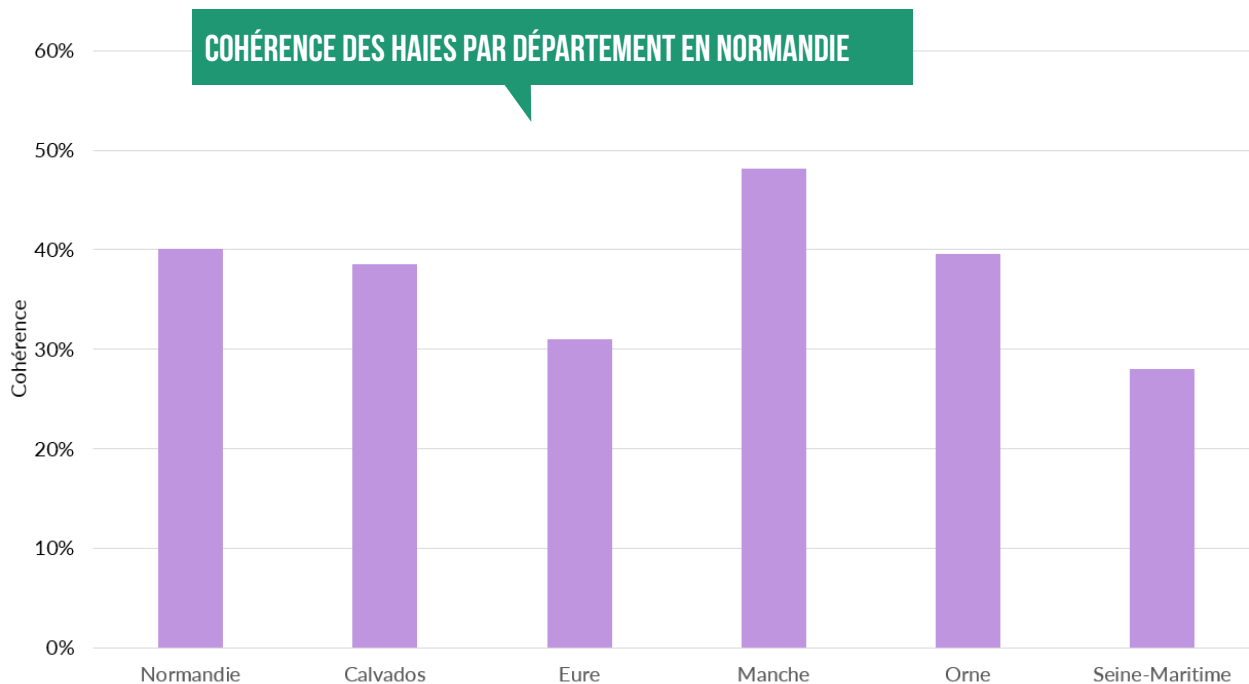
La plupart des espèces composant les haies sont des espèces prairiales ou de bordure de forêt, et il semble qu'aucune espèce ne soit spécifique aux haies [3]. Les haies larges composées d'arbres et de buissons semblent fonctionner comme des corridors pour la circulation de nombreuses plantes et animaux à travers un paysage [9]. Des haies isolées les unes des autres offrent moins de possibilités aux espèces de se disséminer, alors que des haies ayant de nombreuses connexions entre elles favorisent ces mouvements.

Ainsi, à densité égale, les zones à forte cohérence ont potentiellement une plus forte richesse spécifique, et assurent également une meilleure circulation des espèces.

* Pour les détails du calcul, se reporter à la méthodologie en fin de document

COHÉRENCE MOYENNE DES HAIES EN NORMANDIE PAR MAILLE DE 1 HECTARE



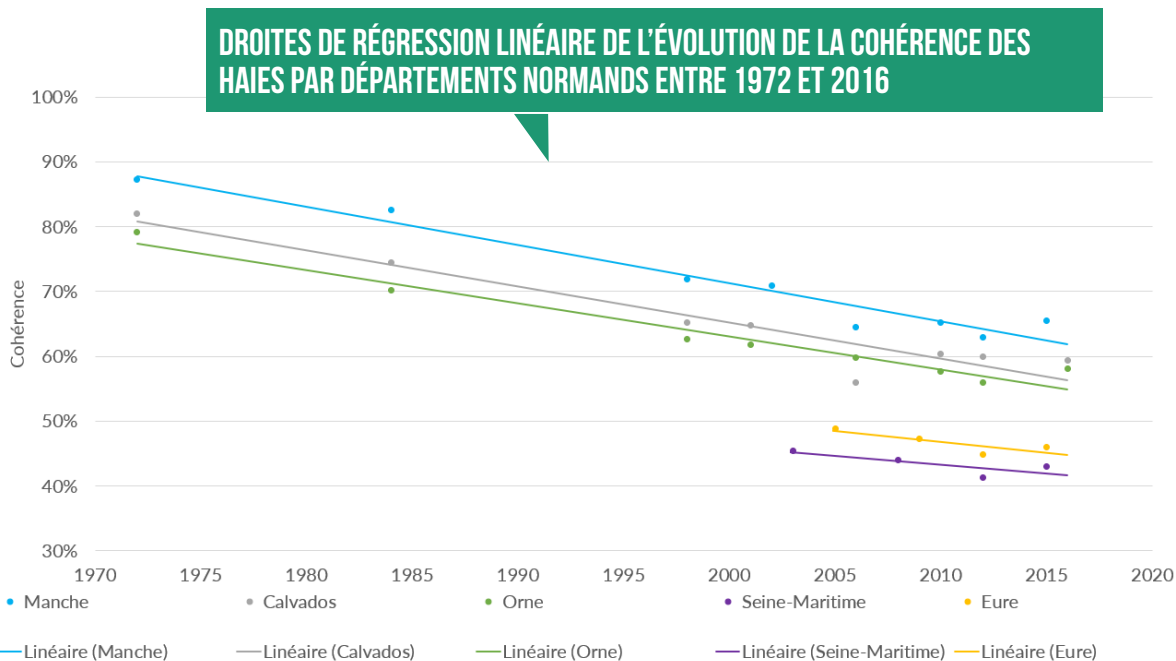


Information complémentaire : Les départements normands sont majoritairement similaires vis-à-vis de la composition de leur réseau de haies : il y a globalement 69 % d'extrémités libres, 16 % de haies en « L », 15 % de haies en « T », presque 0 % de haies en « X », et aucune haies ayant 5 intersections ou plus. Seule l'Eure se détache légèrement avec 79 % d'extrémités libres et seulement 6 % de haies en « L ».

Source des données : Dispositif de Suivi des Bocages (DBS) (12/2020) (période de couverture des données 2009-2013), IGN et OFB
 Réalisation : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable – ANBDD, 2021 ; calculé par zone géographique (départements normands et Région Normandie)

Selon le Dispositif de Suivi des Bocages (données 2009 – 2013), **la cohérence des haies de Normandie est de 40 %**. Cependant, comme pour la densité, il existe des différences entre les départements, particulièrement entre le nord-ouest et l'est de la région. En effet, **la Manche remporte la palme du département le plus cohérent avec une cohérence de 48 %**, tandis que l'Eure et la Seine-Maritime présentent des cohérences (respectivement 31 % et 28 %) nettement inférieures à la moyenne régionale (40 %). Les cohérences du Calvados (38 %) et de l'Orne (40 %) se rapprochent quant à elles de la moyenne régionale (40 %).

Note sur l'évolution de la cohérence des haies de Normandie entre 1972 et 2016 d'après l'étude statistique de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Normandie



Source des données : W. Latizeau, « Analyse statistique de la dynamique bocagère de 1947 à 2016 en Normandie », Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement NORMANDIE, Rapport de stage Licence professionnelle Géomatique et Environnement, sept. 2020. Consulté le : déc. 07, 2021. [En ligne]. Disponible sur : http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr/pdf/RAPPORT/Rapport_LPRO_WendyLatizeau_2020.pdf

Réalisation : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable – ANBDD, 2021

De la même façon que pour la densité, on ne dispose des données pour l'Eure et la Seine-Maritime que depuis respectivement 2005 et 2003, contre 1972 pour les trois autres départements normands. Cela ne permet pas d'avoir une vision aussi claire de l'historique des haies de l'Eure et de Seine-Maritime que de celui des trois autres départements normands.

D'après les données de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie, **la cohérence des haies en Normandie n'a cessé de chuter depuis 1972. Cette chute est très marquée dans les départements de la Manche, du Calvados et de l'Orne.**

En 44 ans, la cohérence des haies du Calvados a diminué de 23 %, contre 22 % en 43 ans pour la Manche et 21 % en 44 ans pour l'Orne. De son côté, la cohérence des haies dans l'Eure a baissé de 3 % en 10 ans, contre une diminution de la cohérence des haies de Seine-Maritime de 2 % en 12 ans.

ZOOM SUR LES PARCS NATURELS RÉGIONAUX

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ont pour principales missions de protéger les paysages, et plus globalement le patrimoine naturel et culturel, et de contribuer à l'aménagement du territoire, au développement économique et culturel ainsi qu'à l'accueil et à l'éducation du public.

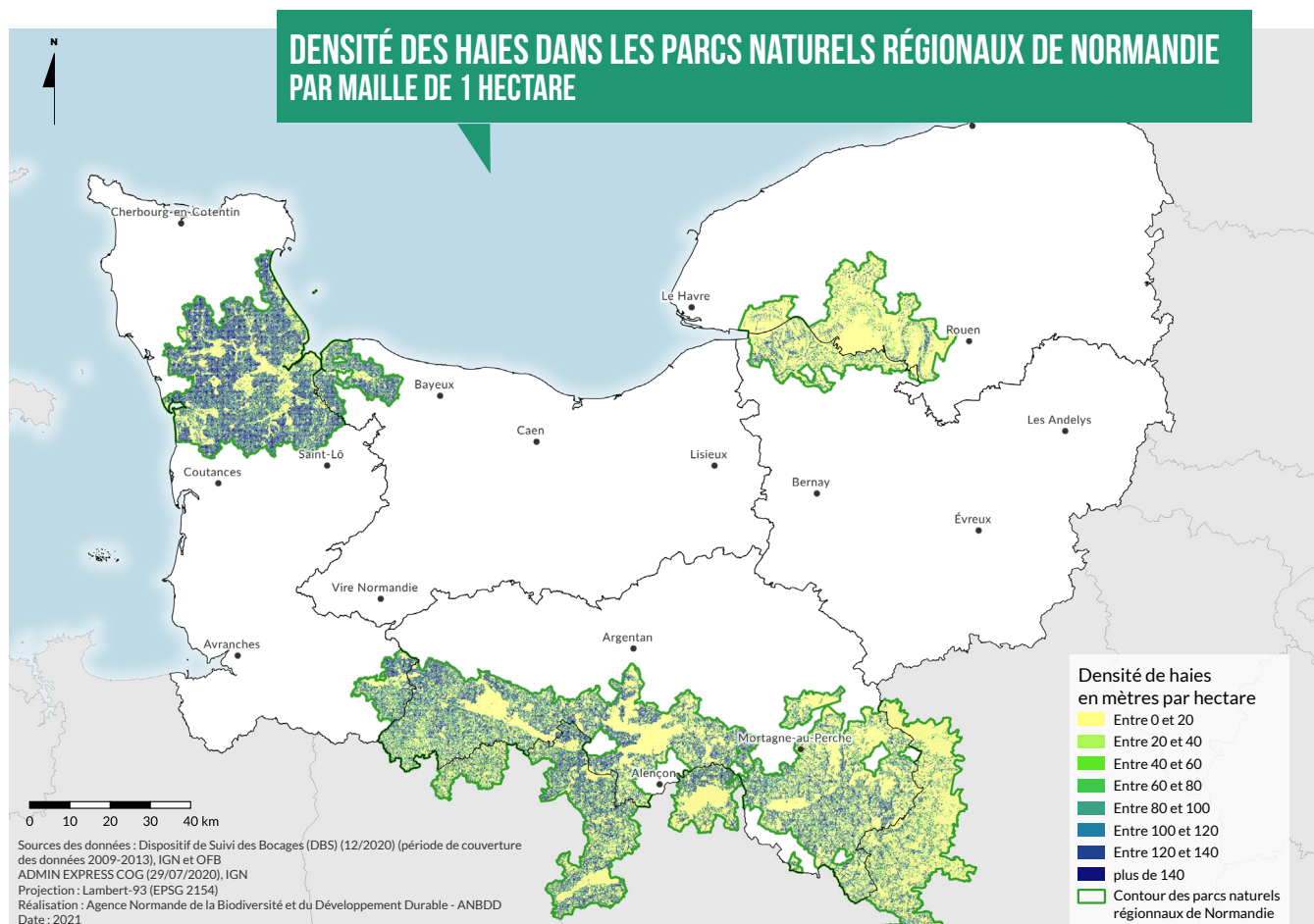
Une circulaire du 7 novembre 2018 précise que les PNR ont fait la preuve de leur utilité, notamment pour les territoires ruraux exceptionnels et fragiles, qu'ils aident à préserver. Elle ajoute que pour l'application du Plan Biodiversité de juillet 2018, il est attendu des PNR qu'ils protègent et gèrent le patrimoine naturel et culturel sans se limiter à la gestion des espaces protégés, qu'ils préservent la qualité des paysages et qu'ils œuvrent pour l'aménagement durable du territoire. Les PNR sont des acteurs engagés dans la préservation des haies et communiquent notamment sur les espèces locales à y planter.

Le Parc naturel régional du Perche par exemple œuvre, en collaboration avec les départements et les régions, et en adéquation avec les activités agricoles d'aujourd'hui, à la restauration du maillage bocager. À ce titre, plus de 200 kilomètres ont été plantés depuis 2001. L'édition d'un Guide juridique pour les haies du Perche* permet aussi de répondre aux questions qui se posent parfois quant à son entretien.

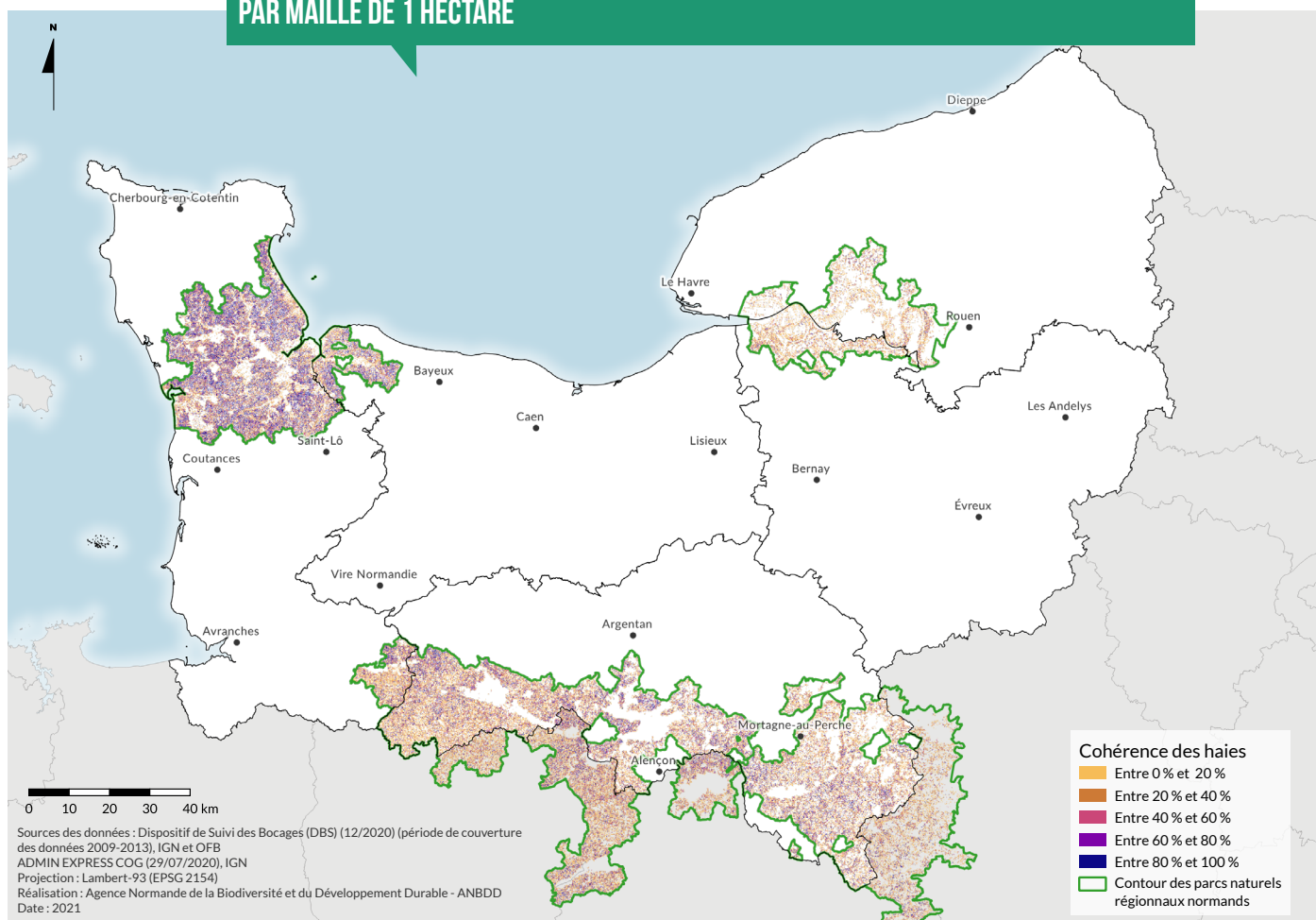
* à télécharger ici : <http://www.parc-naturel-perche.fr/brochure/guide-juridique-des-haies>

En Normandie, 4 parcs naturels régionaux sont présents :

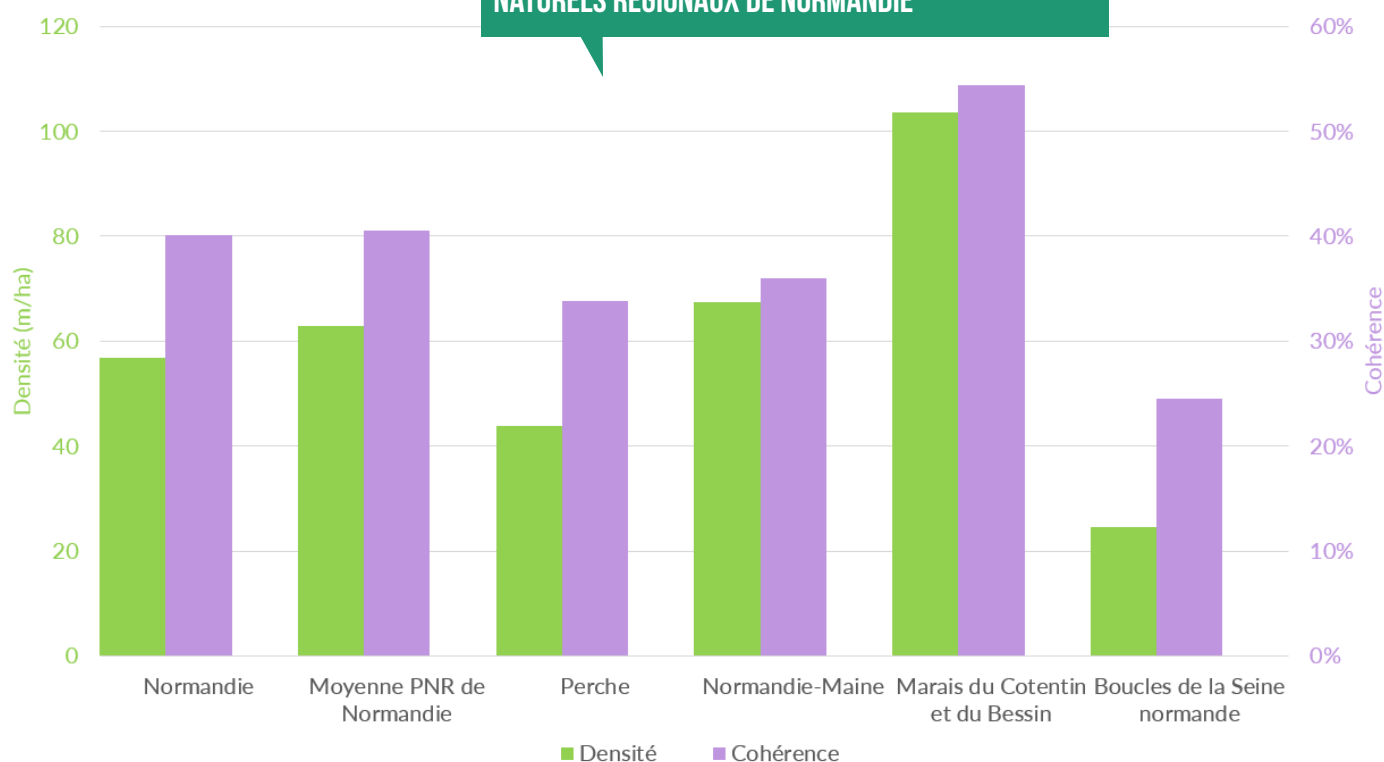
- Le PNR des Boucles de la Seine Normande (BSN)
- Le PNR Normandie-Maine (NM)
- Le PNR du Perche (P)
- Le PNR des Marais du Cotentin et du Bessin (MCB).



COHÉRENCE DES HAIES DANS LES PARCS NATURELS RÉGIONAUX DE NORMANDIE PAR MAILLE DE 1 HECTARE



DENSITÉ ET COHÉRENCE DES HAIES DANS LES PARCS NATURELS RÉGIONAUX DE NORMANDIE



Source des données : Dispositif de Suivi des Bocages (DBS) (12/2020) (période de couverture des données 2009 – 2013), IGN et OFB
Réalisation : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable – ANBDD, 2021 ; calculé par zone géographique (PNR de Normandie, ensemble des PNR de Normandie et Normandie)

La densité des haies sur les territoires des parcs reflète peu ou prou celle constatée à l'échelle de la Normandie. En effet, on rencontre la densité la plus élevée sur le territoire du Parc Naturel Régional du Marais du Cotentin et du Bessin (104 m/ha), essentiellement localisé dans la Manche, alors qu'elle est la plus faible sur le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine normande (25 m/ha), localisé en Seine-Maritime et dans l'Eure.

Tandis que la moyenne de la densité des haies en Normandie s'établit à 57 m/ha, la densité de haies moyenne sur les territoires des quatre parcs naturels régionaux s'avère supérieure avec 63 m/ha. Les PNR des Marais du Cotentin et du Bessin et Normandie-Maine ont des densités de haies (respectivement 104 m/ha et 67 m/ha) supérieures à celle de la moyenne des PNR tandis que les PNR des Boucles de la Seine normande et du Perche ont des densités de haies (respectivement 25 m/ha et 44 m/ha) inférieures. On note un écart très important entre la moyenne régionale et la moyenne du territoire du PNR des Marais du Cotentin et du Bessin qui reste, de loin, celui des quatre parcs le plus dense en haies.

On retrouve le même type de résultats avec l'indice de cohérence, avec une cohérence moyenne dans les PNR de Normandie (41 %) presque identique à la moyenne régionale (40 %) et un écart très important entre la cohérence moyenne de l'ensemble des PNR de Normandie et celle du PNR des Marais du Cotentin et du Bessin qui a une cohérence de 54 %. En revanche, seul le PNR des Marais du Cotentin et du Bessin a une cohérence supérieure à celle de la moyenne des quatre PNR de Normandie, les trois autres ayant une cohérence inférieure (respectivement 24 %, 34 % et 36 % pour les PNR des Boucles de la Seine normande, du Perche et Normandie-Maine). On notera cependant que nous n'avons ici pas pris en compte les intersections entre les haies et les massifs forestiers dans le calcul de l'indice de cohérence¹.

Quelques clés concernant la réglementation

Des documents plus complets, l'un réalisé par la DDTM de la Manche, et le second par le Parc naturel régional du Perche, sont disponibles à ces adresses :

<https://www.manche.gouv.fr/content/download/46431/325693/file/La%20haie%20prot%C3%A8ge,%20prot%C3%A9geons%20%C3%A0.pdf>

<http://www.parc-naturel-perche.fr/brochure/guide-juridique-des-haies>

Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires de la Région Normandie (SRADDET), 02/07/2020 : Un des grands objectifs du SRADDET est la protection et la restauration de la biodiversité.

Article 17 de la loi n°93-24 du 08/01/1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages : Protection préfectorale des boisements linéaires, haies et plantations d'alignement.

Mesures de protection communale (code de l'urbanisme) :

- Les coupes ou abattages d'arbres dans tout EBC doivent être précédés d'une déclaration en application de l'article R421-23.
- Le maire, en sa qualité d'officier de police judiciaire, est tenu de faire constater les infractions relevant des articles L151-19, L151-23 et R421-23 sur le territoire communal, à dresser un procès-verbal et à le transmettre au procureur de la République.
- « Espaces verts protégés » suivant l'article L123-1.7°.
- « Espaces boisés classés » (EBC) suivant l'article L113-1.
- « Espaces de continuité écologique » suivant les articles L113-29 et L113-30.
- « Protection, conservation et mise en valeur pour des motifs d'ordre culturel, historique ou architectural » suivant l'article L151-19 (loi paysage).
- « Protection pour des motifs écologiques » suivant l'article L151-23 (loi paysage).

Pourquoi utiliser la Base de données Haie du Dispositif de Suivi des Bocages ? [10]

Dans ce document, nous avons majoritairement utilisé la Base de données Haie du Dispositif de Suivi des Bocages, qui est une couche géographique produite par l'Office français de la biodiversité (OFB) et l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) recensant les linéaires de haies de France métropolitaine, permettant la comparaison de la Normandie aux autres régions.

Les données produites dans le cadre du Dispositif de Suivi des Bocages présentent plusieurs biais à ce stade (cf. partie « Limites » de la source [10]). Toutefois, cette base de données de haies linéaires à grande échelle constitue un socle qu'il est possible d'enrichir par des méthodes automatiques et collaboratives pour obtenir une vision plus fidèle et plus à jour du linéaire de haies en France [10]. La présence d'un talus ou non, la nature de l'ourlet de pied de haie, l'épaisseur de la haie sont des variables fondamentales qui ne peuvent être obtenues qu'au « pied de la haie ». Elles n'apparaissent pas ou peu dans les résultats de cette fiche.

De plus, le Dispositif de Suivi des Bocages est un outil récent (décembre 2020) développé par l'OFB et l'IGN et ne permet donc pas d'avoir de recul sur l'évolution de la densité de haies dans le temps. D'autres données, comme celles de la Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie, permettent ce recul, mais ne sont disponibles qu'à l'échelle régionale, rendant difficile la comparaison de la Normandie par rapport aux autres régions.

¹ Pour la prise en compte des zones boisées dans l'indice de cohérence, voir le rapport de stage de Wendy Latizeau [6]

Nous avons donc utilisé les données de la Base de données Haie du Dispositif de Suivi des Bocages pour pouvoir comparer les données normandes à celles de la métropole, et les données de l'Analyse statistique de la dynamique bocagère de 1947 à 2016 en Normandie produites par la DREAL afin d'avoir accès à l'évolution de la densité et de la cohérence des haies normandes au cours du temps.

Enfin, nous avons utilisé les données de CORINE Land Cover (la version de 2012 corrigée, sortie avec le millésime 2018) pour mettre en relation la densité des haies avec les différents types d'occupation des sols. Concernant les limites des données CORINE Land Cover, se référer à l'indicateur de biodiversité Normandie produit dans la même collection que celle-ci, « Évolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation des sols en Normandie ».



MÉTADONNÉES ET MÉTHODES

CONTEXTE DANS LEQUEL S'INSCRIT L'INDICATEUR

Thème	II – Comment évolue l'état de la biodiversité et des milieux en Normandie ?
Sous-thème	2/ Comment évoluent les grands milieux paysagers normands ?
Nature de l'indicateur	État
Indices	Indice de densité des haies en Normandie et en France - Densité des haies par région de France métropolitaine - Densité moyenne des haies par maille de 1 hectare en Normandie - Densité de haies selon les différents types d'occupation des sols en Normandie - Densité des haies par département en Normandie - Droites de régression linéaire de l'évolution de la densité des haies par départements normands entre 1972 et 2016 Indice de cohérence des haies en Normandie - Cohérence moyenne des haies par maille de 1 hectare en Normandie - Cohérence des haies par département en Normandie - Droites de régression linéaire de l'évolution de la cohérence des haies par départements normands entre 1972 et 2016 Zoom sur les Parcs Naturels Régionaux - Densité des haies dans les parcs naturels régionaux de Normandie par maille de 1 hectare - Cohérence des haies dans les parcs naturels régionaux de Normandie par maille de 1 hectare - Densité et cohérence des haies dans les Parcs Naturels Régionaux de Normandie
Origine	Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable
Échelle de restitution	Région / départements / Parc Régional des Boucles de la Seine Normande / Parc Naturel Régional Normandie-Maine / Parc Naturel Régional du Perche / Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin
Production indicateur	Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable - ANBDD

DONNÉES UTILISÉES

Donnée n°1 : Dispositif de Suivi des Bocages (DSB) (12/2020), IGN et OFB

Niveau d'accessibilité de la donnée	Publique
Source	Office Français de la Biodiversité – OFB ; Institut national de l'information géographique et forestière – IGN https://geoservices.ign.fr/bdhaie
Description	Linéaire de haies calculé par linéarisation après processus de détection dans la BD TOPO® et dans le Registre Parcellaire Graphique (RPG)
Format	SIG (shapefile)
Étendue temporelle	2004-2015 (2009-2013 en Normandie)
Généalogie (méthode d'acquisition)	Les deux sources de données utilisées pour la production des haies linéaires du Dispositif de Suivi des Bocages (DSB) sur la France métropolitaine sont : Les haies et les bosquets du thème végétation de la base de données topographique de l'IGN, BD TOPO®, obtenus par segmentation automatique d'images aériennes et classées par photo-interprétation sur images de 2004 à 2015 selon les départements (2009 à 2013 en Normandie). Les haies arborées ou non, les arbres alignés et les bosquets issus des surfaces non agricoles du Registre Parcellaire Graphique (RPG) photo-interprétées à partir d'images datant de 2011 à 2014. Le RPG sert de référence à l'instruction des aides financées par la politique agricole commune (règlement numéro 1593/2000 de l'UE). L'utilisation conjointe de ces deux bases est nécessaire car l'une ne couvre pas la totalité du territoire (le RPG n'existe qu'en usage agricole) quand beaucoup de haies non arborées sont absentes de l'autre (BD TOPO). Consultez le document suivant pour obtenir plus d'informations : https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2021-07/Descriptif_de_contenu_et_limite_DSB.pdf [10]
Emprise	France métropolitaine
Résolution spatiale (cas SIG)	Polylignes
Fréquence d'actualisation de la donnée	Inconnue

Donnée n°2 : Analyse statistique de la dynamique bocagère de 1947 à 2016 en Normandie

Niveau d'accessibilité de la donnée	Publique
Source	W. Latizeau, « Analyse statistique de la dynamique bocagère de 1947 à 2016 en Normandie », Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement NORMANDIE, Rapport de stage Licence professionnelle Géomatique et Environnement, sept. 2020. Consulté le: déc. 07, 2021. [En ligne]. Disponible sur: http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr/pdf/RAPPORT/Rapport_LPRO_WendyLatizeau_2020.pdf
Description	Analyse statistique de la dynamique bocagère de 1947 à 2016 en Normandie
Format	Tableau texte (Annexe 8 du rapport)
Étendue temporelle	1972 à 2016
Généalogie (méthode d'acquisition)	Photointerprétation des éléments du bocage de la région à l'intérieur d'un échantillon de cercles de 300 m de rayon régulièrement répartis sur le territoire.
Emprise	Région / département
Résolution spatiale (cas SIG)	
Fréquence d'actualisation de la donnée	1972, 1984, 1998, 2002, 2006, 2010, 2012, 2015

Donnée n°3 : CORINE Land Cover	
Niveau d'accessibilité de la donnée	Publique
Source	Service des données et études statistiques (SDES) du ministère chargé de l'écologie, Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/corine-land-cover-0
Description	La base de données géographique CORINE Land Cover est produite sur 39 Etats européens, dans le cadre du programme européen de surveillance des terres de Copernicus, piloté par l'Agence européenne pour l'environnement. Cet inventaire biophysique de l'occupation des terres fournit une photographie complète de l'occupation des sols, à des fréquences régulières. Cette base géographique est accompagnée de statistiques de superficies de l'occupation des sols et des changements par commune. Pour la Guyane, seule une bande de 20 km de large le long du littoral et de l'aval des fleuves frontaliers est cartographiée.
Format	SIG (shapefile)
Étendue temporelle	La base CORINE Land Cover est disponible pour les années suivantes : 1990, 2000, 2006, 2012 et 2018. Ces bases d'état sont accompagnées par les bases des changements 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012 et 2012-2018 (données sur les portions du territoire ayant changé d'occupations du sol). Les données couvrent la métropole et les départements d'outre-mer depuis 2000, à l'exception de Mayotte qui est couvert depuis 2006.
Généalogie (méthode d'acquisition)	CORINE Land Cover est issue de l'interprétation visuelle d'images satellitaires, avec des données complémentaires d'appui, avec l'identification de zones d'au moins 25 ha et de 5 ha pour les évolutions, de 100 m de large et homogènes du point de vue de l'occupation des sols. Pour les DOM, le seuil de 25 ha est abaissé à 10 ha et la largeur minimale à 50m. La surface minimale reste à 5 ha pour les changements.
Emprise	Europe, France, région, département
Résolution spatiale (cas SIG)	1/100 000
Fréquence d'actualisation de la donnée	Tous les 6 ans

Donnée n°4 : ADMIN EXPRESS	
Niveau d'accessibilité de la donnée	Publique
Source	Institut national de l'information géographique et forestière – IGN https://geoservices.ign.fr/adminexpress
Description	Le produit ADMIN EXPRESS décrit l'ensemble des informations présentes dans la base de données interne de l'IGN sur le territoire métropolitain et les départements d'outre-mer à la date d'extraction des données. Le produit ADMIN EXPRESS décrit le découpage administratif du territoire métropolitain et ultra-marin. Sa géométrie est celle de la BD CARTO®. Il permet d'effectuer des croisements avec d'autres sources données dans le but de construire des représentations thématiques du territoire selon une granularité administrative.
Format	SIG (shapefile)
Étendue temporelle	09/07/2020
Généalogie (méthode d'acquisition)	Dérivé de la Base de Données Cartographiques (BD CARTO®) pour sa partie géométrique, et de la Base de Données Administratives pour sa partie descriptive.
Emprise	France métropolitaine
Résolution spatiale (cas SIG)	50 mètres
Fréquence d'actualisation de la donnée	Périodique

MÉTHODOLOGIE DE CRÉATION DE L'INDICATEUR

INDICE DE DENSITÉ DES HAIES EN NORMANDIE ET EN FRANCE

L'indice « Densité » caractérise la longueur de haies par unité de surface. Il est calculé pour chaque territoire selon la formule suivante :

n : nombre d'entités linéaires de haies
li : longueur d'une entité linéaire de haie (en m)
S : surface du territoire considéré (ha)

$$I(Densité) = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{S}$$

● Densité des haies par région de France métropolitaine

Sous SIG :

- 1) Combinaison des couches du Dispositif de Suivi des Bocages de tous les départements de France métropolitaine (donnée n°1)
- 2) Calcul du linéaire de haies par région de France métropolitaine
- 3) Application de la formule de densité pour chaque région de France métropolitaine

● Densité moyenne des haies par maille de 1 hectare en Normandie

Sous SIG :

- 1) Combinaison des couches du Dispositif de Suivi des Bocages des cinq départements normands (donnée n°1)
- 2) Création d'un quadrillage de maille 1 hectare (100 m par 100 m) couvrant la surface de la Normandie
- 3) Calcul du linéaire de haies par maille du quadrillage
- 4) Application de la formule de densité pour chaque maille
- 5) Découpage aux limites régionales
- 6) Affichage cartographique de la densité pour chaque maille

● Densité de haies selon les différents types d'occupation des sols en Normandie

Sous SIG :

- 1) Reprise de la couche créée à l'étape 1 de la cartographie précédente
- 2) Regroupement de deux couches CORINE Land Cover (l'une par le niveau 1 de nomenclature, l'autre par le niveau 2) par type d'occupation des sols
- 3) Calcul du linéaire de haies par polygone regroupé pour chaque type d'occupation des sols
- 4) Application de la formule de densité pour chaque type d'occupation des sols

● Densité des haies par département en Normandie

Sous SIG :

- 1) Combinaison des couches du Dispositif de Suivi des Bocages des cinq départements normands (donnée n°1)
- 2) Calcul du linéaire de haies par départements normands
- 3) Application de la formule de densité pour chaque département normand

● Droites de régression linéaire de l'évolution de la densité des haies par départements normands entre 1972 et 2016

Création des droites de régression linéaires à partir des données relatives à la densité des haies sur les territoires des cinq départements normands pour la période allant de 1972 à 2016 disponibles dans l'Annexe 8 du rapport de Wendy Latizeau [6].

INDICE DE COHÉRENCE DES HAIES EN NORMANDIE

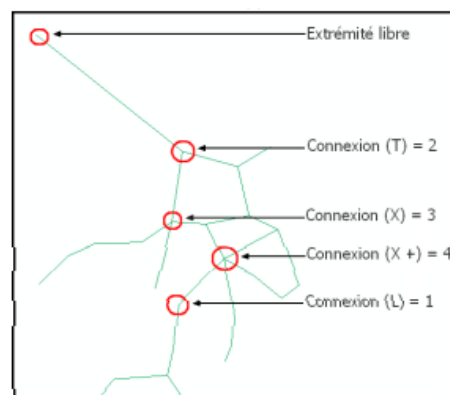
D'après Vadaine E.[11], l'indice de cohérence est basé sur un rapport établi entre le nombre d'extrémités libres (extrémité d'une haie aboutissant dans le vide) et le nombre de connexions de haies (nœuds, points d'intersection). À chaque nœud est associé un poids « P » qui dépend du nombre de branches constituant l'intersection, c'est-à-dire du type de connexion.

Connexion en L : 2 branches, P=1
Connexion en T : 3 branches, P=2
Connexion en X : 4 branches, P=3
Plus de 4 branches (très rare), P=4

La formule de l'indice « connexion » pour un territoire donné est la suivante :

$$I(Connexion) = \frac{A}{A + E} \times 100$$

E : nombre d'extrémités libres
A : somme des connexions affectées de leur poids
A = 1w + 2x + 3y + 4z avec w : nombre de connexions de poids 1
x : nombre de connexions de poids 2
y : nombre de connexions de poids 3
z : nombre de connexions de poids 4



Représentation cartographique des différents types de nœuds

● Cohérence moyenne des haies par maille de 1 hectare en Normandie

Sous SIG :

- 1) Reprise de la couche de linéaire de haies des cinq départements normands (donnée n°1) et calcul des coordonnées de début et de fin de ligne des entités linéaires afin de créer une seule couche d'entités de points grâce à l'outil « Extraire des sommets spécifiques » de QGIS
- 2) Découpage de la couche obtenue par les limites de la Normandie
- 3) À l'aide d'un code sous R, calcul du poids de chaque nœud en utilisant le nombre de points superposés dans la couche obtenue précédemment
- 4) Élimination des doublons (points superposés)
- 5) Reprise du quadrillage de maille 1 hectare (100 m par 100 m) couvrant la surface de la Normandie (créé pour la cartographie de la densité des haies de Normandie)
- 6) Obtention du coefficient « A » de la formule de la cohérence grâce à l'outil « Compter les points dans les polygones » de QGIS en utilisant la colonne « Poids » calculée précédemment comme champ de pondération, et le quadrillage de maille 1 hectare comme couche polygone
- 7) Obtention du coefficient « E » de la formule de la cohérence grâce à l'outil « Compter les points dans les polygones » de QGIS, après avoir effectué un filtre sur la couche de l'étape 4 pour ne garder que les points dont le poids est égal à 0, et en utilisant à nouveau le quadrillage de maille 1 hectare comme couche polygone
- 8) Application de la formule de la cohérence pour chaque maille de 1 hectare
- 9) Affichage cartographique de la cohérence pour chaque maille

● Cohérence des haies par département en Normandie

Sous SIG :

- 1) Reprise de la couche obtenue à l'issue de l'étape 4 de la cartographie précédente
- 2) Obtention du coefficient « A » de la formule de la cohérence grâce à l'outil « Compter les points dans les polygones » de QGIS en utilisant la colonne « Poids » calculée précédemment comme champ de pondération, et la couche des départements normands comme couche polygone (le faire une seconde fois mais cette fois avec la couche de la région Normandie comme couche polygone)
- 3) Obtention du coefficient « E » de la formule de la cohérence grâce à l'outil « Compter les points dans les polygones » de QGIS, après avoir effectué un filtre sur la couche de l'étape 1 pour ne garder que les points dont le poids est égal à 0, et en utilisant à nouveau la couche des départements normands comme couche polygone (le faire une seconde fois mais cette fois avec la couche de la région Normandie comme couche polygone)
- 4) Application de la formule de cohérence pour chaque département (et pour la Normandie)
- 5) Export sous Excel pour produire le graphique

● Droites de régression linéaire de l'évolution de la cohérence des haies par départements normands entre 1972 et 2016

Création des droites de régression linéaires à partir des données relatives à la cohérence des haies sur les territoires des cinq départements normands pour la période allant de 1972 à 2016 disponibles dans l'Annexe 8 du rapport de Wendy Latizeau [6].

ZOOM SUR LES PARCS NATURELS RÉGIONAUX

● Densité des haies dans les parcs naturels régionaux de Normandie par maille de 1 hectare

Sous SIG :

- 1) Combinaison des couches du Dispositif de Suivi des Bocages de tous les départements ayant un bout de Parc Naturel Régional en Normandie (donnée n°1)
- 2) Création d'un quadrillage de maille 1 hectare (100 m par 100 m) couvrant la surface des Parcs Naturels Régionaux normands
- 3) Calcul du linéaire de haies par maille du quadrillage
- 4) Application de la formule de densité pour chaque maille
- 5) Découpage aux limites des Parcs Naturels Régionaux normands
- 6) Affichage cartographique de la densité pour chaque maille

● Cohérence des haies dans les parcs naturels régionaux de Normandie par maille de 1 hectare

Sous SIG :

- 1) Reprise de la couche de l'étape 1 de la cartographie précédente et calcul des coordonnées de début et de fin de ligne des entités linéaires de cette couche afin de créer une seule couche d'entités de points grâce à l'outil « Extraire des sommets spécifiques » de QGIS
- 2) Découpage de la couche obtenue par les limites des PNR de Normandie
- 3) À l'aide d'un code sous R, calcul du poids de chaque nœud en utilisant le nombre de points superposés dans la couche obtenue précédemment
- 4) Élimination des doublons (points superposés)
- 5) Reprise du quadrillage de maille 1 hectare (100 m par 100 m) couvrant les PNR de Normandie (créé pour la cartographie de la densité des haies des PNR de Normandie)
- 6) Obtention du coefficient « A » de la formule de la cohérence grâce à l'outil « Compter les points dans les polygones » de QGIS en utilisant la colonne « Poids » calculée précédemment comme champ de pondération, et le quadrillage de maille 1 hectare comme couche polygone
- 7) Obtention du coefficient « E » de la formule de la cohérence grâce à l'outil « Compter les points dans les polygones » de QGIS, après avoir effectué un filtre sur la couche de l'étape 4 pour ne garder que les points dont le poids est égal à 0, et en utilisant à nouveau le quadrillage de maille 1 hectare comme couche polygone
- 8) Application de la formule de la cohérence pour chaque maille de 1 hectare
- 9) Affichage cartographique de la cohérence pour chaque maille

● Densité et cohérence des haies dans les parcs naturels régionaux de Normandie

Densité :

Sous SIG :

- 1) Reprise de la couche créée lors de la première étape de la création de la cartographie sur la densité des haies de la partie « Zoom sur les Parcs Naturels Régionaux »
- 2) Calcul du linéaire de haies par Parc Naturel Régional (et pour une couche regroupée de tous les PNR de Normandie)

3) Application de la formule de densité pour chaque Parc Naturel Régional (et pour la couche regroupée de tous les PNR de Normandie)

Cohérence :

Sous SIG :

- 1) Reprise de la couche obtenue à l'issue de l'étape 4 de la cartographie précédente
- 2) Obtention du coefficient « A » de la formule de cohérence grâce à l'outil « Compter les points dans les polygones » de QGIS en utilisant la colonne « Poids » calculée précédemment comme champ de pondération, et la couche des PNR de Normandie comme couche polygone (le faire une seconde fois mais cette fois avec la couche regroupée de tous les PNR de Normandie comme couche polygone)
- 3) Obtention du coefficient « E » de la formule de la cohérence grâce à l'outil « Compter les points dans les polygones » de QGIS, après avoir effectué un filtre sur la couche de l'étape 1 pour ne garder que les points dont le poids est égal à 0, et en utilisant à nouveau la couche des PNR de Normandie comme couche polygone (le faire une seconde fois mais cette fois avec la couche regroupée de tous les PNR de Normandie comme couche polygone)
- 4) Application de la formule de cohérence pour chaque PNR de Normandie (et pour la couche regroupée de tous les PNR de Normandie)
- 5) Export sous Excel pour produire le graphique

Date de création	01/2013
Date de diffusion	2021
Fréquence d'actualisation de l'indicateur	2021 puis tous les 6 ans
Référent (s) technique/scientifique	Analyses et rédaction : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable - Luna THOMAS Relecteurs : Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable – Romain DE-BRAY, Sophie LECUIT, Romain MATTON Mise en page : Alexandre DUDOUBLE, Adrien GUILLEMETTE Comité de lecture : Cellule d'Animation Technique pour l'Eau et les Rivières (CATER) Calvados Orne Manche – Cédric GOUINEAU Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Normandie (DRAAF) – Albin LEDUC, Édouard PAILLETTE, Karine VEZIER Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Normandie – Julien DEFENOUILLE Office Français de la Biodiversité (OFB) – Nathalie CHEVALLIER, Benoit RICHARD

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Office français de la biodiversité, « Haies et bocages : des réservoirs de biodiversité ». <https://ofb.gouv.fr/haies-et-bocages-des-reservoirs-de-biodiversite> (consulté le déc. 08, 2021).
- [2] « Référentiel national sur la typologie des haies - modalités pour une gestion durable », Afac Agroforesteries, sept. 2019. Consulté le: déc. 08, 2021. [En ligne]. Disponible sur: https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2020/04/re%CC%81fe%CC%81rentiel-national-typologie-de-haies-Afac-Agroforesteries_light.pdf
- [3] A. Aubry, « Mise à jour de l'étude statistique des haies en Normandie », Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie, 2016. Consulté le: déc. 09, 2021. [En ligne]. Disponible sur: http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr/pdf/RAPPORT/Rapport_L3EBO_Bocage2012_AnoukAubry.pdf
- [4] P. Brunet, L'Atlas des paysages ruraux de France. Editions Jean-Pierre de Monza, 1992.
- [5] T. Preux, D. Delahaye, et M. Marie, « DE L'AGRANDISSEMENT DES EXPLOITATIONS AGRICOLES A LA TRANSFORMATION DES PAYSAGES DE BOCAGE », 2014.
- [6] W. Latizeau, « Analyse statistique de la dynamique bocagère de 1947 à 2016 en Normandie », Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie, Rapport de stage Licence professionnelle Géomatique et Environnement, sept. 2020. Consulté le: déc. 07, 2021. [En ligne]. Disponible sur: http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr/pdf/RAPPORT/Rapport_LPRO_WendyLatizeau_2020.pdf
- [7] « Les haies, îlots de biodiversité protecteurs des sols, sont à l'honneur en 2021 », La Gazette des Communes. <https://www.lagazettedescommunes.com/747658/les-haies-ilots-de-biodiversite-protecteurs-des-sols-sont-a-lhonneur-en-2021/> (consulté le janv. 06, 2022).
- [8] P. C. Lack, « Hedge intersections and breeding bird distribution in farmland », Bird Study, vol. 35, no 2, p. 133-136, 1988.
- [9] R. T. Forman et J. Baudry, « Hedgerows and hedgerow networks in landscape ecology », Environ. Manage., vol. 8, no 6, p. 495-510, 1984.
- [10] « LES HAIES DU DISPOSITIF DE SUIVI DES BOCAGES », Ministère de la transition écologique et solidaire ; Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, déc. 2020. [En ligne]. Disponible sur: https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2021-07/Descriptif_de_contenu_et_limite_DSB.pdf
- [11] E. Vadaine, « Appréciation quantitative de l'évolution du paysage bocager - Mise au point d'un indicateur de la dynamique bocagère », Direction régionale de l'Environnement de Basse-Normandie, sept. 2002. Consulté le: déc. 07, 2021. [En ligne]. Disponible sur: http://www.donnees.normandie.developpement-durable.gouv.fr/pdf/RAPPORT/Memoire_E_Vadaine_2002.pdf



L'Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable a pour ambition de contribuer à la reconquête de la biodiversité normande. Pour cela, elle se positionne en facilitateur et mobilise des acteurs régionaux aux profils divers (collectivités, entreprises, gestionnaires d'espaces naturels, etc.).

Pour répondre à cette mission, l'agence normande de la biodiversité est structurée en 3 pôles :

- **Connaissance**, dont le but est de développer et partager la connaissance sur la biodiversité normande.
- **Reconquête**, en animant des réseaux d'acteurs et en favorisant l'émergence de projets.
- **Valorisation**, en produisant des médias permettant la généralisation des bonnes pratiques régionales.

ANBDD.FR
BIODIVERSITE.NORMANDIE.FR

PARTENAIRES ET FINANCEURS :

