

25/09/18

## Rapport d'étude sur les haies dans l'Orne

Service Connaissance, Prospective et Planification  
Direction Départementale des Territoires de l'Orne



© Laurent Mignaux - Terra

Yoanna Le Gall, vacataire  
à la Direction Départementale des Territoires de l'Orne

Septembre 2016 – Janvier 2017

## Table des matières

A) Recensement des bases de données « haies » disponibles.....	4
I. Présentation des bases de données.....	4
a) Étude DREAL Normandie.....	4
b) Les surfaces non agricoles.....	4
c) Les parcs naturels régionaux.....	5
d) ex-CDC de Briouze.....	5
e) La BD TOPO®, couche végétation.....	6
f) Données non disponibles.....	6
II. Croisement de bases de données.....	6
III. Comparaison entre bases de données.....	8
a) Comparaison BD TOPO® végétation et DREAL.....	8
1. Squelettisation de la couche végétation.....	8
2. Demi-périmètre.....	8
b) Comparaison DREAL- parc naturel régional du Perche (année de référence 2010).....	9
c) Comparaison DREAL- ex-CDC de Briouze (années de référence DREAL 2010, CDC 2012) .....	10
d) Comparaison DREAL-surface non agricole.....	10
B) Traitement SIG permettant la caractérisation du bocage.....	10
I. Densité bocagère.....	10
a) Découpage du territoire.....	10
b) Méthode de calcul à partir de la BD TOPO.....	10
c) Résultats.....	11
II. Maillage bocager.....	11
a) Taille des parcelles.....	11
b) Localisation du maillage.....	12
1) Les parcelles agricoles.....	12
2) Voisinage des parcelles.....	12
III. Topographie.....	13
a) Le zonage Natura 2000.....	13
b) Les cours d'eau.....	14
c) Les axes routiers.....	14
d) Les pentes.....	14
IV. Connectivité des haies.....	14
C) Évolution de l'étude sur les haies dans l'Orne.....	15
I. Analyse inter-départementale.....	15
II. Intégration des surfaces non agricoles.....	15
III. Suivi de l'évolution du bocage.....	15
Sources documentaires ayant contribué à la rédaction de ce rapport.....	16
Annexes.....	17
Annexe 1 : Liste des personnes contactées dans le cadre de l'étude .....	17
Annexe 2 : Détail des travaux d'assemblage des bases de données.....	18
Annexe 3 : Synthèse de l'étude de la DREAL Normandie sur l'évolution du paysage bocager...	19
Annexe 4 : Cartes de densité bocagère.....	21
Annexe 5 : Protocole d'intégration des SNA.....	25

## Introduction

La Normandie est connue pour son paysage bocager. Héritage culturel mais aussi enjeu économique et écologique, le bocage constitue une problématique sensible pour les territoires normands.

Les dernières décennies ont été marquées par une forte disparition des haies. Ces dernières sont un objet de litige entre certains agriculteurs et d'autres acteurs du territoire pour qui elles constituent tour à tour une contrainte et une nécessité. Il s'est peu à peu imposé le besoin d'un suivi objectif et quantifiable de l'évolution des haies.

Dans un premier temps, la direction départementale des territoires (DDT) de l'Orne a mené une réflexion sur tous les textes législatifs, réglementaires applicables. En effet, la multifonctionnalité des haies (production de bois, protection contre le vent, régulation du régime des eaux, réservoir de biodiversité, baliseur d'identité paysagère) se retrouve dans le panel législatif qui en assure la préservation. Cette situation particulière génère bien souvent des incompréhensions.

Dans ce contexte, la DDT a instauré en juin 2016 un groupe de travail « Haies », composé de différents acteurs sur le territoire ornaï, afin de constituer un guichet unique de réception des demandes d'arrachages de haies. Il a diffusé un formulaire de demande d'arrachage, relayé par les communes auprès de la population, permettant de recenser et suivre ces demandes. Les demandes d'arrachage localisées sur des espaces protégés sont transmises aux services concernés (centres instructeurs pour l'application du droit des sols, service de la police de l'eau...). Une carte interactive permet aux instructeurs de visualiser la zone d'arrachage ([http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/161/reglementation\\_haies\\_internet.map](http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/161/reglementation_haies_internet.map)).

L'objectif de cette étude est d'obtenir une base de données SIG (système d'information géographique) linéaire contenant les haies présentes dans l'Orne en 2016 afin de pouvoir suivre ultérieurement l'évolution. Les traitements SIG devront permettre de réaliser des analyses territoriales sur :

- la densité (localisation des densités les plus fortes et les plus faibles),
- le maillage moyen ,
- la connectivité,
- le lien avec les pentes, la topographie

Ce premier constat sur le bocage et les analyses réalisées seront essentiellement quantitatifs. Les moyens techniques et financiers alloués à cette étude ainsi que le temps imparti excluent la possibilité d'une analyse qualitative du bocage. L'étude pourra ensuite être affinée en fonction des résultats obtenus.

La première étape de cette étude a consisté à identifier toutes les personnes, physiques et morales, susceptibles de créer ou de posséder des données sur le bocage ornaï. Dans cette optique, la DDT de l'Orne a pris contact avec un certain nombre d'organismes (la liste exhaustive est disponible en annexe 1) :

- La DREAL Normandie est le premier interlocuteur identifié. Elle anime depuis 2001 une étude sur le bocage normand qui est reconduite régulièrement. Ces travaux ont servi d'exemple et de base de travail pour la constitution de la présente étude.
- Les parcs naturels régionaux du Perche et de Normandie Maine disposent d'une base de données SIG Bocage réalisée grâce à un marché inter-parcs en 2012.
- La chambre d'agriculture de l'Orne
- Le conseil départemental de l'Orne
- L'IGN
- La DRAAF Normandie

Enfin, cette étude traitant essentiellement de données SIG, il y a lieu d'apporter quelques éléments de définition :

- un Système d'Information Géographique (SIG) permet d'acquérir, générer, stocker, analyser et représenter une information géographique.
- cette information est composée de deux éléments : d'un part les données géométriques, et de l'autre les données attributaires liées aux données géométriques.
- ces données sont stockées au format numérique sous forme de pixel (on parle alors de couche raster) ou sous forme géométrique simple : point, ligne et polygone (couche vecteur),
- ces données sont organisées par couches et exploitées grâce à un logiciel SIG (exemple : Qgis...) permettant de réaliser des traitements géomatiques. Pour faire référence à ces données, nous emploierons le terme de « couche SIG ».

## A) Recensement des bases de données « haies » disponibles

### I. Présentation des bases de données

Les bases de données existantes portant sur les haies dans le département de l'Orne ont été recensées. Ces dernières occupent une place croissante dans les problématiques d'aménagement du territoire et sont ainsi de plus en plus souvent référencées. Bien que plusieurs producteurs de données aient été identifiés, ces inventaires sont très disparates : années de référence des relevés, méthode d'inventaire, critères de définition de la haie, intervalle de mise à jour, etc, sont autant de variables à prendre en compte. De plus, une partie des bases de données référencées ne sera pas disponible avant la fin de cette étude, . Des ajustements ultérieurs seront envisageables en fonction des caractéristiques de ces données.

A la suite de cet inventaire des bases de données « haies », 5 ont été retenues comme intéressantes et exploitables pour la constitution d'un inventaire le plus exhaustif possible des haies du département. L'assemblage des données se profile comme suit, et à l'exclusion des précédentes :

- 1) Surfaces non agricoles 2015/2016 (SNA) issues des déclarations dans le cadre de la PAC (Politique Agricole Commune)
- 2) Inventaire des parcs naturels régionaux (PNR) : Perche et Normandie Maine
- 3) Inventaire de l'ex-communauté de communes de Briouze
- 4) Études DREAL Normandie
- 5) BD TOPO®Végétation IGN

Sur les territoires concernés par la PAC, les données SNA sont utilisées en priorité. Pour le reste du territoire, les inventaires des PNR et de l'ex-CDC de Briouze sont intégrés en complément, puis les échantillons DREAL et enfin la BD TOPO®Végétation parachèveront la constitution de la couche SIG départementale des haies. L'ordre d'assemblage sera amené à évoluer au fil des mises à jours en fonction des nouvelles données à intégrer. Une fiche technique présente en annexe 2, le détail des travaux d'assemblages de ces diverses bases de données.

#### a) Étude DREAL Normandie

La DREAL Normandie a mis en place un outil de suivi de l'évolution du bocage par échantillonnage à l'échelle de la région (une synthèse de cette étude est présentée en annexe 3). Bien qu'elles ne soient pas exhaustives, les données SIG obtenues constituent la référence pour la constitution de la couche SIG des haies dans l'Orne par la DDT61. Le protocole mis en place par la DREAL demeure pour l'essentiel inchangé d'une année d'étude sur l'autre et l'information est répartie sur l'intégralité de la zone d'étude. L'inventaire ainsi réalisé est précis tant par sa définition de la haie que par sa méthode de numérisation. Par ailleurs, s'agissant d'une étude régionale, elle permet une comparaison avec les autres départements normands et donc une vision d'ensemble de la problématique bocagère.

- *Géométrie* : linéaire, ainsi chaque haie constitue une entité sur une longueur donnée, représentée par une ligne ou un segment.
- *Définition de la haie* :
  - toute formation linéaire, en bord de parcelle ou d'un bord de parcelle à l'autre, comportant une végétation ligneuse
  - deux haies parallèles qui bordent une route ou un chemin sont relevées individuellement lorsqu'elles sont visibles toutes les deux
  - les formations linéaires de plus de 20 mètres
  - les haies en périphérie des bois et fourrées qui sont visibles et distinctes à la photo-interprétation.

Par contre, les lisières de bois ne sont pas comptabilisées.

- *Méthode d'inventaire* : photo-interprétation de photos aériennes sur des échantillons
- *Localisation* : Échantillon de 416 cercles de 300 m de rayon répartis sur tout le département de l'Orne
- *Année de référence des relevés* : 1972, 1984, 1998, 2006, 2010 et 2012
- *Mise à jour* : ponctuelle à l'occasion de l'élaboration des contrats de plan État-Région et des documents de programmation européens.

#### b) Les surfaces non agricoles

Les Surfaces Non Agricoles (SNA) sont issues des déclarations des exploitants agricoles pour les demandes d'aides liées à la Politique Agricole Commune (PAC). Chaque année, ils décrivent à l'administration le zonage de leurs îlots agricoles et des SNA (haies, arbres alignés...) proches, pour pouvoir prétendre à des aides européennes. Ces zonages sont saisis sur un fond RPG (Registre Parcellaire Graphique) d'une année X et sont actualisés chaque année, au moment de la déclaration : achat d'un nouvel îlot, modification d'une culture ou du périmètre d'un îlot, etc.

Cette donnée est plus à jour que les photos aériennes ou satellites disponibles. Cependant, elle se présente sous forme surfacique, ce qui implique un traitement géomatique appelé « squelettisation » de la donnée pour transformer les éléments surfaciques en lignes et ainsi pouvoir les comparer aux autres données linéaires. Depuis 2015, les SNA comprennent, entre autres, les classes « haie » et « arbres alignés ». Il est nécessaire de prendre en compte ces deux éléments.

- *Géométrie* : surfacique
- *Définition de la haie* :
  - Végétation pérenne présente sur l'îlot
  - Haie : alignement d'arbres avec végétation au pied
  - Alignement d'arbres : alignement d'arbres sans végétation au pied
- *Méthode d'inventaire* : Photo-interprétation et déclaration des agriculteurs
- *Localisation* : Périmètre des îlots agricoles déclarés à la PAC
- *Année de référence des relevés* : Année de la campagne (ici 2015)
- *Mise à Jour* : Annuelle

Les données 2016 ne seront disponibles que courant 2017 et ne peuvent donc pas être prises en compte dans ce rapport.

#### c) Les parcs naturels régionaux

Les parcs naturels régionaux (PNR) disposent d'un inventaire SIG du bocage de leur territoire à la suite de la mise en œuvre d'un marché « inter-parcs » bas-normands en 2012. Un recensement des haies a été effectué par photo-interprétation sur les années 1945, 1995 et 2010. Pour chaque haie est indiquée la proximité des cours d'eau et des chemins de randonnée mais aussi la pente. Ces éléments sont calculés automatiquement par le biais de ModelBuilder, format propre au logiciel Arcgis©, potentiellement transposable sur Qgis©.

En 2015, 4 indicateurs ont été mis en place afin d'enrichir l'analyse du bocage dans le périmètre des parcs. La mise à jour de ces données a été engagée en 2014 et 2015 avec les CDC de Mortagne, du Perche rémalardais et du Perche Sud, à partir des ortho-photos 2012 et 2013, enrichies des déclarations des acteurs locaux. L'actualisation se poursuit, mais elle demeure à ce jour partielle.

- *Géométrie* : linéaire
- *Définition de la haie* :
  - formations linéaires arborées comportant des arbres ou des arbustes,
  - ne comportant pas de coupure supérieure à 10 mètres
  - taillés ou non entretenus,
  - longueur minimum d'un tronçon élémentaire : 10 mètres

Par contre une lisière de bois ou de forêt ne forme pas une haie et les zones urbanisées denses seront exclues de l'inventaire.

- *Méthode d'inventaire* : Photo-interprétation
- *Localisation* : Périmètre des PNR
- *Année de référence des relevés* : 1945, 2000 et 2010
- *Mise à Jour* : Partielle en 2015 sur le PNR du Perche

#### d) ex-CDC de Briouze

L'ex-communauté de communes du Pays de Briouze a réalisé un inventaire bocager en janvier 2016.

- *Géométrie* : linéaire
- *Définition de la haie* :
  - un alignement d'au moins trois arbres et arbustes entre deux parcelles
  - délimitée par l'intersection d'une ou plusieurs haies
  - marquée par rapport au bois

Les haies d'ornement bordant les zones habitées n'ont pas été vectorisées.

- *Méthode d'inventaire* : Photo-interprétation d'orthophotoplans de 2012
- *Localisation* : Périmètre de l'ex-CDC de Briouze
- *Année de référence des relevés* : 2012
- *Mise à Jour* : Indéterminée

e) La BD TOPO®, couche végétation

La BD TOPO® est une production de l'IGN regroupant un certain nombre de données SIG relatives à l'aménagement du territoire : bâti, végétation, infrastructures, eau, etc. Elle est exploitable à des échelles allant du 1:5 000 au 1:50 000. Elle est créée à partir d'orthophotographie, plan ou fichier non métrique, levé terrain. La précision est de 2,5 à 5 m, qualité et cohérence de la BD TOPO® sont vérifiées par des relevés de terrains avec points GPS.

Courant 2015, l'IGN a mis en place une typologie de la végétation. La haie constitue l'une des différentes classes référencées :

- les forêts fermées et ouvertes de 5 000 m<sup>2</sup> (4 typologies distinctes)
- les peupleraies de plus de 5 000 m<sup>2</sup>
- les haies ou rangées d'arbres
- les landes de plus de 5 000 m<sup>2</sup>
- les vignes de plus de 2 000 m<sup>2</sup>
- les vergers de plus de 5 000 m<sup>2</sup>
- les bois : toute zone arborée de superficie comprise entre 500 et 5 000 m<sup>2</sup> (arbres isolés et bosquets en zone urbaine et en zone de végétation clairsemée (maquis, jardins ouvriers...)).

Il reste actuellement des « zones arborées » (ancienne typologie) concentrées à l'est de la frontière ornaise et généralement de faibles superficies. La fréquence de mise à jour du thème végétation est actuellement de 10 ans, mais pourrait devenir triennale (production des photos de satellites tous les 3 à 5 ans). Le renouvellement de cette couche avec les types de végétation n'est pas certain, l'IGN débat encore sur la question.

- *Géométrie* : surfacique
- *Définition de la haie* :
  - alignement d'arbres ou plantation d'arbres fruitiers dont la largeur est inférieure à 25 m
  - espace minimum entre deux haies parallèles  $\geq 50$  m
  - longueur  $\geq 100$  m
- *Méthode d'inventaire* : Télédétection à partir de photos aériennes
- *Localisation* : France
- *Année de référence des relevés* : 2010
- *Mise à Jour* : Indéterminée

Les données disponibles ont été récupérées plus ou moins tardivement au cours de cette étude. En attendant certains inventaires, une première analyse statistique a été menée sur les haies tirées de la « squelettisation » de la BD TOPO Végétation. Ce premier travail présente 2 avantages : une analyse homogène sur l'intégralité du territoire et une comparaison possible avec les résultats obtenus à partir de la couche d'assemblage DDT61.

f) Données non disponibles

Pour des raisons diverses, certains inventaires étaient indisponibles et n'ont pu être exploités au cours de cette étude. Il s'agit des données de la chambre d'agriculture 61, du conseil départemental 61, de la DRAAF Normandie relatives aux politiques d'aides aux replantations de haies de 2007-2013 et les SNA déjà évoquées. Elles pourront être intégrées après analyse de leurs caractéristiques.

## II. Croisement de bases de données

Il importe désormais de mesurer la précision de ces bases de données et de comparer leur concordance. Étape essentielle avant tout assemblage de données, elle permettra la constitution d'une couche « multi-source » mais unique sur le bocage à l'échelle du département.

Deux types de comparaisons sont possibles :

- base de données et fond orthophoto correspondant
- deux données pour une même année, sur un même territoire.

Pour des raisons de délais, c'est la seconde méthode qui est retenue, la première étant équivalente à de la photo-interprétation et donc « chronophage ».

Plusieurs difficultés se présentent pour cette comparaison :

a) La géométrie

Les bases de données n'ont pas la même forme ; certaines se présentent sous forme linéaire, tandis que d'autres se composent de surfaces (polygones). Or, les différences de géométrie constituent un problème épineux.

Les études sur les haies sont généralement exprimées en linéaire par surface (exemple : m/ha, km/km<sup>2</sup> ...) plutôt qu'en surface, laquelle est perçue comme moins révélatrice de la réalité physique. S'il est simple d'imaginer à quoi ressemble une haie de 20m de long, savoir qu'il y a 50 m<sup>2</sup> de bocage sur une zone ne facilite guère la représentation dans la réalité. Il faut donc transformer l'information surfacique en éléments linéaires.

La conversion de polygone en ligne, aussi appelée « squelettisation », est complexe. On constate le plus souvent la persistance de « reliquats » qui biaisent les calculs. La conversion implique donc une certaine marge d'erreur, quel que soit le traitement SIG utilisé. La méthode retenue est l'outil ST\_ApproximateMedialAxis de Postgis©.

b) La localisation

Chaque étude a une emprise géographique qui lui est propre. La DREAL travaille sur des cercles d'échantillon de 300 mètres de rayon et les SNA par définition sont limitées aux parcelles agricoles. Les parcs se limitent à leur territoire. Seule la BD TOPO® Végétation est homogène sur l'intégralité du territoire ornaï.

c) La définition de la haie

Du fait des critères de caractérisation du bocage, cette définition diffère d'une base à l'autre :

- BD TOPO® Végétation : haie si longueur  $\geq 100$  m et largeur  $< 25$  m
- Étude DREAL : longueur  $\geq 20$  m...
- SNA 2015 : haies dessinées d'après les agriculteurs à partir des photos aériennes du RPG
- PNR : haie si longueur  $\geq 10$  m...

d) Le millésime

Toutes ces études ont été faites à des dates distinctes, mais surtout à partir de photos aériennes de différentes années :

- BD TOPO® Végétation : 2010
- Étude DREAL : 1972, 1984, 1998, 2006, 2010 et 2012
- SNA 2015 et 2016 : saisie sur des orthophotos du 25 mai 2012 au 17 juillet 2013 mais mise à jour selon les déclarations des agriculteurs de 2015 et 2016
- PNR : 1945, 2000 et 2010

Les données ne peuvent être comparées que si elles partagent une année de référence commune. Une comparaison entre des données ayant à la fois une origine et une année de référence discordantes n'est pas pertinente car les écarts constatés seraient liés à la fois à l'évolution du paysage et au processus de création de l'inventaire. Ainsi les analyses sont essentiellement concentrées sur les éléments de 2010, période commune à la majorité des études.

e) La structuration

Si tous les inventaires portent sur les haies, plus ou moins exclusivement, les attributs qui y sont attachés varient à l'extrême. Si l'un ne comporte que la nature et la précision de l'objet, l'autre recense son évolution, sa connectivité, son orientation, etc. Même pour une information identique, l'intitulé de champs, le type de valeur (texte ou numérique), diffèrent d'une source à l'autre. Une harmonisation préalable des champs d'attributs et une sélection des informations à conserver est donc indispensable au regroupement d'inventaires.

En dépit de la complexité du processus d'uniformisation, cette approche est intéressante car elle permet de valoriser des inventaires existants, sans nécessiter d'investissements nouveaux dans la production et/ou le financement des données. L'actualisation est gérée par les producteurs des inventaires, après la mise en place d'un protocole d'incorporation, afin d'insérer les nouvelles versions des inventaires dans la couche DDT dès leur parution. L'intégration des SNA est primordiale car c'est une information renouvelée annuellement, plus souvent que les référentiels de photos aériennes.

### III. Comparaison entre bases de données

L'analyse des données a pour objectif de déterminer la fiabilité des diverses bases de données identifiées au cours de cette étude, dans l'optique de créer une couche SIG unique couvrant l'ensemble du territoire ornaï, gérée par la DDT. La géométrie des études, linéaire ou surfacique, présente la difficulté majeure de l'assemblage.

Pour que les géométries soient homogènes, le choix est fait de convertir les polygones en lignes, et d'étudier leurs longueurs. Pour évaluer les résultats des données analysées, une extraction est faite à la jonction des cercles d'échantillonnage de la DREAL et de l'emprise spatiale de l'inventaire étudié. Les divergences sont ensuite mesurées par échantillon. En conséquence, la vérification est basée sur, au plus, 416 échantillons. Cette évaluation est étayée par un certain nombre d'indicateurs de dispersion absolue et relative : moyenne, quartile, écart-type, etc. De cette manière, la correspondance peut être estimée avec les données DREAL ainsi que l'importance des disparités, autrement dit, évaluer si les divergences sont relativement constantes ou inégales à l'extrême.

#### a) Comparaison BD TOPO® végétation et DREAL

Ces deux données ont été numérisées sur la base des ortho-photos de 2010. Elles sont donc comparables chronologiquement. Cependant la définition de la haie et la méthode de numérisation divergent nettement : linéaire pour l'une et surfacique pour l'autre. Au-delà de l'écart de précision de la télédétection comparée à la photo-interprétation, c'est la caractérisation du bocage qui est le plus problématique. Si la DREAL relève les haies ayant un linéaire  $\geq 20$  m, l'IGN ne retient que celles  $\geq 100$  m.

La suppression des linéaires de haies de la DREAL de moins de 100 m pour harmoniser la caractérisation des deux bases de données n'est pas retenue car :

- les haies de la DREAL sont scindées à partir d'un certain angle contrairement à l'IGN.
- les haies DREAL sont limitées à l'emprise de l'échantillon, la haie sera donc limitée en longueur même si la haie qu'elle représente dépasse les 100 m.

Dans les deux cas se trouvent supprimées des haies potentiellement communes aux deux bases de données.

#### 1. *Squelettisation de la couche végétation*

La première méthode de traitement géomatique consiste à réaliser la « squelettisation » de la BD TOPO®, autrement dit la conversion des polygones en lignes. On note une différence de 27 km entre les deux données (soit 4,45%). La BD TOPO® présente le plus grand linéaire alors que les haies qu'elle identifie ont une longueur  $\geq 100$  m, contre  $\geq 20$  m pour la DREAL, et ce dans plus de 50 % des échantillons.

Plusieurs facteurs semblent expliquer cet écart :

- la « squelettisation » de la BD TOPO® a généré un grand nombre de reliquats biaisant ainsi le linéaire
- une partie des haies de la DREAL est attribuée à une autre catégorie dans la BD TOPO®. Exemple dans le cercle n° 1630 une partie de la haie est catégorisée comme de la peupleraie.
- certaines haies ne sont relevées que par l'une ou l'autre des bases de données.
- la DREAL relève séparément les haies parallèles proches tandis que la BD TOPO® a tendance à les assembler.

#### 2. *Demi-périmètre*

Une deuxième méthode de calcul consiste à diviser par deux le périmètre d'un polygone pour obtenir sa longueur. Elle est inspirée de l'étude de M. MARIE, chercheur à l'université de Caen. Si l'écart absolu s'en retrouve nettement restreint (406 m au lieu de 27 km, soit 0,07 %), la marge d'erreur liée à la définition de la haie demeure.

**Tableau comparatif des écarts entre la BdTopo et la base DREAL (année de référence 2010)**

<b>BD TOPO</b>	Ecart données BDT (L-S)	Ecart DREAL-BDT_Linéaire	Ecart DREAL-BDT_Surfacique
Q1 -1 <sup>er</sup> quantile	-11,63	-283,79	-184,99
Médiane	34,01	-56,11	-2,99
Q3 -3 <sup>ème</sup> quantile	115,77	108,88	150,46
Moyenne	64,94	-65,92	-0,98
Ecart type	117,28	<b>405,23</b>	<b>375,69</b>
Variance	13 753,90	164 211,09	141 142,72
Minimum	-182,30	-1 584,77	-1 360,98
Maximum	645,90	2 107,61	2 200,60
Ecart moyen	88,98	281,21	256,01
Différence	27016,212	-27422,37	-406,158000001
Ecart %	104,38	100,07	104,45

Dans les deux cas, on note une grande fluctuation des discordances mesurées, avec des écarts-types de 375 et 405. Bien que statistiquement plus proche des résultats de la DREAL, le calcul surfacique est délaissé au profit de la « squelettisation » car c'est la couche SIG « squelettisée » qui sera exploitée pour l'assemblage des données finales et pour les analyses statistiques.

b) Comparaison DREAL- parc naturel régional du Perche (année de référence 2010)

	Ecart DREAL-PNRP
Q1 -1 <sup>er</sup> quantile	-476,32
Médiane	-252,83
Q3 -3 <sup>ème</sup> quantile	0,00
Moyenne	-286,72
Écart type	<b>383,11</b>
Variance	146 772,78
Minimun	-2 207,99
Maximum	1 022,47
Écart moyen	282,06
Différence	-31 539,22
Écart %	<b>124,82</b>

Ces deux bases de données sont de prime abord assez semblables. Elles sont toutes deux issues de la photo-interprétation de fond de 2010. Toutefois, elles se distinguent par leur définition de la haie.

Le PNRP relevant toutes les haies de plus de 10 m, son inventaire est plus riche. Pour près de 75 % des cercles DREAL, le recensement issu du PNRP est plus dense. Cependant le décalage entre les deux sources n'est pas constant, l'écart-type supérieur à 300 en est la preuve. L'intervalle oscille entre -2 207 et 1 022 mètres, toutefois les 3/4 des résultats présentent une différence de moins de 476 m. Globalement, l'inventaire du parc comptabilise 24,82 % de haies de plus que la DREAL.

Sur les territoires des parcs, les données des PNR seront retenues en priorité sur les données DREAL.

c) Comparaison DREAL- ex-CDC de Briouze (années de référence DREAL 2010, CDC 2012)

CDC Briouze	Écart DREAL-CDC Briouze	Écart DREAL-CDC Briouze Absolu croissant
Q1	-993,19	228,38
Médiane	-651,43	651,43
Q3	-228,38	993,19
Moyenne	-695,51	695,51
Écart type	518,56	518,56
Variance	268 900,82	268 900,82
Min	-1 643,18	174,89
Max	-174,89	1 643,18
Écart moyen	390,93	390,93
Différence	-5 564,06	
Écart %	<b>139,37</b>	

L'inventaire bocager de l'ex-CDC de Briouze datant de 2012, ce sont les données 2012 de la DREAL qui sont mobilisées pour cette analyse. Les résultats sont à nuancer car la surface d'intersection de ces données est restreinte avec seulement 9 échantillons partiels de la DREAL.

L'inventaire de l'ex-CDC de Briouze est plus étoffé de 39,4 % que celui de la DREAL. Il ne définit pas de linéaire minimal mais sa définition de la haie repose sur un nombre et un type d'essences végétales. L'écart-type est très élevé d'autant plus que le nombre d'échantillon est minime. Sur le territoire de l'ex-CDC de Briouze, les données de la CDC seront retenues en priorité sur les données DREAL.

d) Comparaison DREAL-surface non agricole

L'analyse est impossible du fait de l'indisponibilité des données SNA lors de la rédaction du présent rapport. Elle pourra être réalisée dès réception de ces informations.

## B) Traitement SIG permettant la caractérisation du bocage

Les données de base étant disponibles et choisies, il reste à procéder aux traitements géomatiques et statistiques qui permettront de réaliser des analyses territoriales sur la densité, le maillage moyen, la connectivité et le lien avec les pentes, la topographie.

### I. Densité bocagère

a) Découpage du territoire

Une première densité des haies a été calculée à l'échelle des communes mais les superficies inégales du découpage administratif excluent une analyse fine. L'analyse communale tend à lisser les résultats, particulièrement pour les communes étendues et de surcroît pour les communes nouvelles. Le choix est donc fait d'utiliser un maillage plutôt qu'un découpage administratif en pleine mutation. Deux grilles sont générées ; la première avec une maille de 1x1 km, soit 100 ha, et la seconde avec une maille de 0,5x0,5 km, soit 25 ha.

b) Méthode de calcul à partir de la BD TOPO

Compte-tenu de la nature des données utilisées, deux approches sont utilisées ; un calcul à partir des polygones, et l'autre à partir des lignes issues de la « squelettisation ». Dans le même souci de représentativité, les résultats sont rapportés à la surface de la maille pour éviter des erreurs liées aux limites du département, donnant ainsi un indicateur de densité bocagère.

Le calcul d'une densité nette s'est rapidement imposé avec l'existence de zones sans possibilité de bocage ; les plans d'eau, les zones urbaines et les forêts. Ces éléments induisent un effet de frontière lors du calcul de la densité brute ; une maille couvrant pour moitié une forêt aura une faible densité, même si l'autre moitié est très bocagère. Dans cette optique, le maillage a été découpé de manière à exclure ces zones jugées hermétiques et la densité a été recalculée sur les espaces pouvant potentiellement accueillir des haies : c'est la densité nette. Tous les calculs de longueur et de surface sont en m ou m<sup>2</sup> afin de faciliter les conversions. L'unité de densité retenue ici est le km/km<sup>2</sup>.

**Tableau des zones sans bocage**

Autres emprises : densité nette	Surface (km <sup>2</sup> )	Part du territoire ornais %
Tâches urbaines	374,48	6,10
Forêts	1 155,54	18,81
Plan d'eau	19,77	0,32
<b>Total</b>	<b>1 549,79</b>	<b>25,23</b>

### c) Résultats

L'Orne comptabilise 37 600 km de haies. La densité brute (linéaire de haies/surface totale du département) moyenne des haies de ce département est de 6,13 km/km<sup>2</sup> et de 7,10 km/km<sup>2</sup> en net (linéaire de haies/surface totale du département hors zones urbaines, forêts et étangs). Le quart du territoire ornais présente une densité de haies inférieure à 2,9 km/km<sup>2</sup> (densité brute avec une maille 25 ha).

Afin de faire ressortir les tendances départementales, 8 cartes ont été créées. Elles varient en fonction de la densité (brute ou nette) et du maillage (25 ha ou 100 ha). Les classes de densité ont été choisies de manière à ce que chaque classe couvre un quart de la superficie de l'Orne. Un focus a également été présenté sur les zones de fortes densités représentant un quart du département. Ces cartes sont consultables en annexe 4.

## II. Maillage bocager

Par définition, le bocage est constitué de parcelles agricoles entourées de haies. En conséquence, il existe une corrélation directe entre la taille des parcelles et la structure du maillage bocager.

### a) Taille des parcelles

Du point de vue de la biodiversité, la taille de la parcelle agricole joue un rôle important. Jusqu'à 150 m entre les lignes de haies (soit des parcelles entre 2 et 5 ha), il est possible de conserver des espèces en voie de raréfaction ou menacées (chouette revêche). Entre 150 et 300 m (soit entre 5 et 15 ha) l'inventaire biologique du bocage s'appauvrit. Au-delà de 300 m, la distance est trop grande pour que les espèces de bocage, comme le bruant jaune par exemple, survivent. Néanmoins, cette analyse reste à nuancer. La définition d'une maille favorable à la biodiversité dépend directement des espèces présentes, aussi une maille identique peut-elle être favorable pour une espèce et nuisible pour une autre. La maille doit être adaptée à son territoire.

**Tableau de catégorisation des parcelles dans l'Orne**

	Classe	Surface en ha	%	Effectifs	%	% cumulés croissant		
	2015	< 1	4 046,44	0,98	6 865,00	12,02	12,02	
1 - 4		49 530,38	12,05	21 121,00	36,98	49,01	Surface médiane	4,11
4 - 10		107 884,28	26,25	16 780,00	29,38	78,39	Surface moyenne	7,20
10 - 15		64 488,41	15,69	5 274,00	9,24	87,62		
> 15		185 005,64	45,02	7 067,00	12,38	100,00		
<b>Total Résultat</b>		<b>410 955,14</b>	<b>100,00</b>	<b>57 107,00</b>	<b>100,00</b>			
	Classe	Surface en ha	% Surface	Effectifs	% effectifs	% cumulés croissant		
	2014	< 1	4 111,74	1,01	6 933,00	12,08	12,08	Surface médiane
1 - 4		49 971,96	12,24	21 360,00	37,22	49,30	Surface moyenne	7,12
4 - 10		108 274,08	26,52	16 865,00	29,39	78,69		
10 - 15		64 145,67	15,71	5 247,00	9,14	87,84		
> 15		181 823,69	44,53	6 981,00	12,16	100,00		
<b>Total Résultat</b>		<b>408 327,14</b>	<b>100,00</b>	<b>57 386,00</b>	<b>100,00</b>			

En étudiant les îlots agricoles issus de déclarations des agriculteurs pour la PAC 2015, on constate que dans l'Orne, leur taille est réduite avec une moyenne de 7,2 ha. La moitié des îlots a une surface inférieure à 4,07 ha en 2014 et 4,11 ha en 2015. Ces résultats semblent favorables à la biodiversité mais une taille de parcelle réduite n'implique pas forcément la présence de haies ceinturant la zone. Ainsi, certains groupements de petites parcelles sont totalement dépourvus de haies tandis que certains gros îlots sont traversés par des linéaires de végétation.

## b) Localisation du maillage

Historiquement, les haies servaient à délimiter les parcelles agricoles et c'est ainsi qu'est apparu le paysage bocager. Afin de quantifier la corrélation entre les haies et les zones agricoles, deux analyses ont été menées : sur les îlots PAC et sur leur voisinage proche.

### 1) Les parcelles agricoles

Dans un premier temps, l'étude a porté sur les îlots PAC qui couvrent 66,89 % de l'Orne. Pour rappel, un îlot agricole (au sens de la PAC) est composé d'une ou plusieurs parcelles. Le recensement des haies présentes dans les îlots a été effectué en fonction de la surface de ces derniers : plus de la moitié des haies du département est implantée sur les îlots agricoles PAC. Du point de vue de la biodiversité, 36,51 % des haies sont localisées sur des îlots de moins de 15 ha dont 20,64 % sur des îlots de moins de 4 ha.

**Tableau de répartition des haies par type d'îlots PAC**

Surface îlots PAC 2015 (ha)	Linéaire (km)	Surface (km <sup>2</sup> )	Densité (km/km <sup>2</sup> )	Part des haies ornaïses (%)	Part du territoire ornaïse (%)
< 1	421,74	40,46	10,42	1,12	0,66
1 – 4	7 349,34	1 850,04	3,97	19,52	30,12
4 – 10	3 171,81	495,04	6,41	8,42	8,06
10 – 15	2 805,03	644,88	4,35	7,45	10,50
> 15	5 273,32	1 078,52	4,89	14,00	17,56
<b>Total</b>	<b>19 021,24</b>	<b>4 108,94</b>	<b>4,63</b>	<b>50,51</b>	<b>66,89</b>

### 2) Voisinage des parcelles

Une partie des haies ceinturant les parcelles agricoles est située en dehors des îlots PAC. Un tampon de 10 mètres est créé autour des îlots pour identifier ces haies et les référencer. 32,15% des haies sont localisées dans ce périmètre. Comme mentionné précédemment, il est complexe d'attribuer une haie à une parcelle, aussi les résultats suivant ne sont pas exclusifs d'une classe à l'autre, une même haie pouvant être présente dans plusieurs catégories. Les densités calculées sont très élevées, de l'ordre de 35 km/km<sup>2</sup>. S'agissant de l'espace où est concentrée une part importante des haies, ces résultats apparaissent cohérents. Ils pourraient probablement être plus élevés en utilisant comme base les parcelles agricoles au lieu des îlots.

**Tableau de répartition des haies par type d'îlots PAC et à 10m en périphérie**

Tampon de 10 m autour des îlots PAC 2015	Linéaire (km)	Surface (km <sup>2</sup> )	Densité (km/km <sup>2</sup> )	Part des haies ornaïses (%)	Part du territoire ornaïse (%)
Inférieur à 1 ha	573,66	16,44	34,89	1,52	0,27
1 à 4 ha	3 595,83	91,17	39,44	9,55	1,48
4 à 10 ha	4 879,28	124,16	39,30	12,96	2,02
10 à 15 ha	2 344,78	61,05	38,41	6,23	0,99
Supérieur à 15 ha	4 554,92	129,22	35,25	12,10	2,10
<b>Total hors superposition (DDT61)</b>	<b>12 105,71</b>	<b>354,22</b>	<b>34,18</b>	<b>32,15</b>	<b>5,77</b>

S'il est complexe de calculer la densité de haies en fonction de la taille des îlots agricoles, une certaine caractérisation des haies n'est pas à exclure.

### III. Topographie

Il est possible de créer une typologie du bocage en fonction des découpages réglementaires et physique du territoire d'étude. Ce recensement affiné constitue une réponse à la question de la répartition des haies. Concrètement : où sont situées les haies dans l'Orne ? Parmi les multiples possibilités, ont été retenus les éléments suivants :

- les îlots PAC (cf II),
- la pente,
- les zones Natura 2000,
- les cours d'eau,
- les axes routiers.

En fonction de la nature de l'objet étudié, il s'agira d'une analyse sur la proximité des haies ou sur leur présence dans un certain périmètre. Les autres critères ont chacun un impact sur le bocage qui leur est propre. Pour des raisons techniques, les statistiques suivantes ne sont pas exclusives d'un critère à l'autre : une même haie peut être comptabilisée dans plusieurs catégories.

**Tableau de répartition des haies par nature de localisation**

Thématique	Linéaire (km)	Surface (km <sup>2</sup> )	Densité (km/km <sup>2</sup> )	Part des haies ornaies (%)	Part du territoire ornaies (%)
Général	37 655,70	6 143,10	6,13	/	/
N2000	4 581,76	844,24	5,43	12,17	13,74
Pente >7 %	9 252,99	1 394,84	6,63	24,57	22,71
Cours d'eau (tampon 5m)	2 567,44	73,78	34,80	6,82	1,20
Routes (tampon 10m)	10 407,72	511,45	20,35	27,64	8,33
Îlots PAC 2015 + Tampon de 10 m	31 126,95	4 463,15	6,97	82,66	72,65

a) Le zonage Natura 2000

Les zones Natura 2000 sont des espaces soumis à une réglementation permettant de façon contractuelle de favoriser la préservation de certaines espèces, dont certaines peuvent être tributaires de la densité du bocage. Il existe 24 zones Natura 2000 plus ou moins étendue et/ou bocagère dans le département et 12,17 % des haies sont localisées dans leur périmètre. Deux zones se distinguent par leur taille et la proportion de haies : « Bocages et vergers du sud Pays d'Auge » et la « Haute vallée de l'Orne et affluents ». Elles représentent 8,9 % des haies référencées et plus de la moitié de la surface Natura 2000 du département. Les « forêts et étangs du Perche » couvrent également une large portion du territoire mais, par leur nature, ils sont pauvres en haies. Certaines zones excédant les limites départementales mais les calculs portent exclusivement sur le territoire ornaies.

**Tableau de répartition des haies au sein des espaces natura 2000**

Haies	Site SIC PSIC	Site ZPS	Type de N2000	Surface (km²)	Linéaire de haie (km)	Densité km/km²	Part des haies de l'Orne %	Part du territoire ornaïs %
Haies DDT61	Alpes Mancelles		SIC PSIC	0,55	5,24	9,61	0,01	0,01
Haies DDT61	Ancienne champignonnière des Petites Hayes		SIC PSIC	0,04	0,10	2,59	0,00027	0,00065
Haies DDT61	Anciennes carrières souterraines d'Habloville		SIC PSIC	0,00	0,16	36,69	0,00043	0,00007
Haies DDT61	Bassin de l'Andainette		SIC PSIC	6,17	28,57	4,63	0,08	0,10
Haies DDT61	Bocage c/ Osmoderma eremita au nord de la forêt de Perseigne		SIC PSIC	0,19	3,20	16,68	0,01	0,00313
Haies DDT61	<b>Bocages et vergers du sud Pays d'Auge</b>		<b>SIC PSIC</b>	<b>215,11</b>	<b>1 839,46</b>	<b>8,55</b>	<b>4,88</b>	<b>3,50</b>
Haies DDT61	Bois et coteaux calcaires sous Bellême		SIC PSIC	1,05	4,66	4,43	0,01	0,02
Haies DDT61	Bois et coteaux à l'ouest de Mortagne-au-Perche		SIC PSIC	0,36	1,56	4,30	0,00416	0,01
Haies DDT61	Carrière de Loissail		SIC PSIC	0,00	0,01	12,96	0,00002	0,00001
Haies DDT61	Forêts, étangs et tourbières du Haut-Perche	Forêts et étangs du Perche	SIC PSIC & ZPS	36,70	34,86	0,95	0,09	0,60
Haies DDT61	<b>Haute vallée de l'Orne et affluents</b>		<b>SIC PSIC</b>	<b>205,93</b>	<b>1 530,77</b>	<b>7,43</b>	<b>4,07</b>	<b>3,35</b>
Haies DDT61	Haute Vallée de la Sarthe		SIC PSIC	26,64	237,95	8,93	0,63	0,43
Haies DDT61	Haute Vallée de la Touques et affluents		SIC PSIC	12,32	43,02	3,49	0,11	0,20
Haies DDT61	Landes du Tertre Bizet et Fosse Arthour		SIC PSIC	2,12	4,47	2,10	0,01	0,03
Haies DDT61	Marais du Grand Hazé		SIC PSIC	1,67	3,01	1,80	0,01	0,03
Haies DDT61	Risle, Guiel, Charentonne		SIC PSIC	3,34	33,22	9,94	0,09	0,05
Haies DDT61	Sites d'Écouves		SIC PSIC	13,81	61,50	4,45	0,16	0,22
Haies DDT61	Vallée de l'Orne et ses affluents		SIC PSIC	10,96	44,84	4,09	0,12	0,18
Haies DDT61	Vallée du Sarthon et affluents		SIC PSIC	45,00	420,14	9,34	1,12	0,73
Haies DDT61		Forêts et étangs du Perche	ZPS	262,27	285,01	1,09	0,76	4,27
Aucune haie	Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir	Forêts et étangs du Perche	SIC PSIC & ZPS	0,001	0,00	/	/	/
Aucune haie	Carrière de la Mansonnière		SIC PSIC	0,001	0,00	/	/	/
Aucune haie	Combles de la chapelle de l'Oratoire de Passais		SIC PSIC	0,0004	0,00	/	/	/
Aucune haie	Cuesta cénomaniennne du Perche d'Eure-et-Loir	Forêts et étangs du Perche	SIC PSIC & ZPS	0,001	0,00	/	/	/
<b>Zones N2000 avec des haies</b>				<b>844,24</b>	<b>4 581,76</b>	<b>5,43</b>	<b>12,17</b>	<b>13,74</b>
<b>Zones N2000 sans haie</b>				<b>0,003</b>				<b>0,0001</b>
<b>Total N2000</b>				<b>844,24</b>				

#### b) Les cours d'eau

Parmi ses multiples rôles, la haie constitue un frein à l'érosion des sols et au ruissellement des eaux pluviales. Dès lors l'implantation des haies à proximité des cours d'eau, aussi appelées ripisylves, joue un rôle essentiel. Les berges sont propices au bocage avec une forte densité de 34,8 km/km², mais elles n'accueillent que 7 % des haies départementales en raison de leur surface restreinte (1,20 % du département).

Les résultats sont issus d'un tampon de 5m généré autour des cours d'eau ornaïs.

#### c) Les axes routiers

Ils sont également propices au bocage puisque 27 % des haies sont proches d'un axe routier, ici à moins de 10 m.

**Tableau de répartition des haies à proximité d'un axe routier**

Type	Classe	Surface (km²)	Linéaire de haie (km)	Densité km/km²	Densité km/km² par classe	Part des haies ornaïses (%)	Part des haies ornaïses par classe (%)	Part du territoire ornaïs (%)	Part du territoire ornaïs par typologie(%)
Autoroute	Autoroutes et bretelles	2,94	0,70	0,24	1,19	0,002	0,01	0,05	0,06
Bretelle		0,91	3,88	4,28		0,01		0,01	
Chemin	Chemin	125,30	2 527,21	20,17	20,17	6,71	6,71	2,04	2,04
Piste cyclable	Piste cyclable	2,07	107,07	51,76	51,76	0,28	0,28	0,03	0,03
Quasi-autoroute	Quasi-autoroute et route à 1 ou 2 chaussées	1,63	3,96	2,43	22,55	0,01	16,41	0,03	4,46
Route à 1 chaussée		271,01	6 166,36	22,75		16,38		4,41	
Route à 2 chaussées		1,34	8,10	6,03		0,02		0,02	
Route empierrée	Route empierrée et sentier	80,49	1 321,56	16,42	13,67	3,51	4,53	1,31	2,03
Sentier		44,27	383,87	8,67		1,02		0,72	
<b>Total hors superposition (DDT61)</b>		<b>511,45</b>	<b>10 407,72</b>	<b>20,35</b>	<b>20,35</b>	<b>27,64</b>	<b>27,64</b>	<b>8,33</b>	<b>8,33</b>

Ce sont le long des routes à 1 et 2 chaussées (de type voirie communale et départementale) puis des chemins, que les linéaires de haies sont les plus représentatifs. Ces routes et chemins sont propices au bocage avec une forte densité de 20 à 22 km/km². Les résultats sont issus d'un tampon de 10m généré autour de ces axes.

Sur une surface totale représentant 8,33 % du département, l'ensemble des axes routiers accueillent que 27 % des haies départementales.

#### d) Les pentes

Le choix a été fait de ne retenir que les pentes de plus de 7 %, en lien avec la réglementation des épandages d'effluents d'origine agricole. Cette configuration concerne 22,71 % de la superficie l'Orne et comptabilise près de 25 % des haies.

#### IV. Connectivité des haies

La connectivité des haies est une mesure complémentaire à celle de la densité, qui révèle la complexité du bocage. Il s'agit de mesurer la quantité d'interconnexions entre les haies afin d'estimer si elles sont isolées et indépendantes les unes aux autres ou si elles sont rattachées entre elles.

Ce critère présente un intérêt majeur pour la qualité et le potentiel de biodiversité, mais son analyse n'a pu être réalisée, une partie des données étant issues d'une « squelettisation ».

La connectivité peut être mesurée à partir du nombre de points de jonction entre deux haies (ou plus), par rapport au nombre d'extrémités de haies dites « libres » car non reliées à d'autres haies. Les points de jonction doivent être pondérés en fonction du nombre de haies qui se rejoignent en un même point : une haie qui n'est pas en contact avec une autre haie a deux extrémités libres ; pour trois haies se rejoignant au même endroit, la valeur du point de jonction est multiplié par 3 (cf étude DREAL).

Comme évoqué au préalable, la « squelettisation » génère l'apparition de « reliquats », qui faussent les calculs de connectivité en augmentant artificiellement les points de jonctions et les extrémités libres. Le calcul nécessiterait une évolution des outils de « squelettisation ».

Cette information est toutefois disponible pour certains inventaires (données DREAL et PNR).

### C) Évolution de l'étude sur les haies dans l'Orne

#### I. Analyse inter-départementale

Deux approches ont été utilisées pour créer un inventaire des haies : la « squelettisation » de la BD TOPO et l'assemblage de recensements du bocage. Chaque méthode présente des intérêts et des inconvénients.

La donnée BD TOPO, présente une information homogène sur tout le territoire, parce qu'elle est créée de manière automatique, donc rigoureusement identique, sur tout le département. Le revers réside dans la précision et la classification. Certaines haies ne sont pas identifiées comme telles mais intégrées dans d'autres catégories de la végétation telles que « bois » ou même « verger ». L'utilisation de la télédétection offre une identification automatisée mais génère une certaine imprécision dans la localisation avec une marge d'erreur de 2,5 m. Enfin la « squelettisation », par le biais de ses reliquats, conduit à une surestimation des linaires de haies présents sur le territoire.

La couche de végétation par typologie de la BD TOPO a été réalisée sur la France métropolitaine. Il est donc envisageable de comparer les résultats obtenus entre les différents départements de la Normandie, sous réserve que l'année de référence pour la création de la couche végétation soit identique pour les 5 départements normands.

La couche « haies » créée à la DDT est un assemblage de plusieurs inventaires ayant chacun leurs caractéristiques (méthode de numérisation, année de référence, etc). L'information est récente, précise et actualisée, et offre une estimation plus réaliste du bocage ornaï. Elle ne permet cependant pas une comparaison interdépartementale.

#### II. Intégration des surfaces non agricoles

Les couches des SNA 2015 n'étant pas encore finalisées par l'agence de services et de paiement (ASP), elles n'ont pu être intégrées au recensement réalisé par la DDT. L'incorporation sera effectuée à la réception des fichiers qui doivent être transmis par l'ASP. Le protocole d'incorporation est disponible en annexe 4.

À l'issue de l'intégration des données SNA à la couche composite du bocage ornaï, les SNA couvriront au moins 65,5 % du territoire. Ce chiffre est susceptible d'augmenter car il ne prend pas en compte, faute d'informations suffisantes, les SNA localisées hors du périmètre des îlots PAC.

**Tableau récapitulatif des différentes données sources et de leur proportion de couverture**

Estimation des emprises après intégration des données SNA	Surface (km <sup>2</sup> )	Part du territoire ornaï %
Surface PAC 2015	4 024,35	65,51
PNRP	573,93	9,34
PNRM	551,41	8,98
CDC Briouze	33,58	0,55
DREAL	19,67	0,32
BD TOPO Végétation	940,16	15,30
<b>Total</b>	<b>6 143,10</b>	<b>100,00</b>

### III. Suivi de l'évolution du bocage

La couche « haies » de la DDT61 pourra être mise à jour dès qu'un producteur de données aura renouvelé son inventaire. Elle sera donc évolutive annuellement avec les SNA de la PAC.  
L'étude du programme Breizh Bocage développé en Bretagne pourra ouvrir des perspectives quant au suivi de ces haies.

## Sources documentaires ayant contribué à la rédaction de ce rapport

- Communauté de Communes du Pays de Briouze. « *Inventaire bocager en vue d'une identification de haies sur la Communauté de Communes du Pays de Briouze* ». Janvier 2016, 34 pages.
- DREAL :
  - AUBRY Anouk, rapport de stage « *mise à jour de l'étude statistique des haies en Normandie* » 2016, 20 pages,
  - DAUTRESIRE Romain. rapport de stage « *Cartographie de bocage par photo-interprétation sur des secteurs de Basse-Normandie* ». 2014, 53 pages.
  - Géosignal. « *Indicateur de la dynamique bocagère* ». Janvier 2005, 16 pages. Décembre 2005, 17 pages. Juin 2010, 21 pages
  - VADAINÉ Elise. rapport de stage « *Appréciation quantitative de l'évolution du paysage bocager – Mise au point d'un indicateur de la dynamique bocagère* ». 2002, 65 pages.
- Fiches pratiques : les rôles des haies et talus, "Haies et talus : un réservoir de biodiversité (<http://www.paysans-creactiv-bzh.org/>)
- GUERREIRO Fabien, SIGEA, Tutoriels de logiciels SIG (Qgis), « *Fiches d'aide à Qgis 2.16 à 2.18* », version 1611, 41 pages.
- IGN. « *Comparatif de la végétation dans les produits IGN* ». Février 2016, 13 pages
- IGN. « *BD TOPO® Version 2.1 – Descriptif de contenu* ». Septembre 2015, 204 pages.
- POINTERAU, (2002), *Arbres et biodiversité : rôle des arbres champêtres*, Solagro, FAL, Der Landschafts Fonds, Éditions Solagro, 30 p.

## Annexes

### *Annexe 1 : Liste des personnes contactées dans le cadre de l'étude*

- DDT de l'Orne
  - Groupe de travail « Haie »
    - Céline BUREAU,
    - Dominique CATINCHI,
    - Sylvie GIRARD,
    - Alain PHEOPHANOFF,
    - Didier MARTIN,
    - Aline DELERY,
    - Alain TIRARD,
  - Service Économie et Territoire (DDT61)
    - Florence PICOT, chef de bureau Économie Agricole
- DREAL Normandie
  - Sophie LARDILLEUX, chargée de mission trame verte et bleue, PNR, agriculture
  - Julien DEFENOUILLEERS, administrateur de données
- IGN
  - Philippe SAUNIER, chargé de relations extérieures
  - Thierry BLOUIN, chef département des Relations Extérieures, Services, Expertise
- Chambre d'Agriculture
  - Delphine DUCLOS, responsable du service aménagement environnement bâtiments
  - Luc BERTRAND, technicien « haies » au service aménagement environnement bâtiments
- Université de Caen (Contacté par la DREAL)
  - Maxime MARIE, maître de conférence à l'UFR de Géographie
- Parc Naturel Régional du Perche
  - Jonathan ALAIN, responsable SIG
  - Mme BAUR, responsable du pôle environnement
- Parc Naturel Régional Normandie Maine
- Conseil départemental
  - Jean MENARD, responsable du bureau « solidarité territoriale et aménagement foncier »
- CEREMA
  - Hervé DUSSART, Chargé d'études « géomatique et dynamique spatiale dans les domaines environnement et énergie »
- DRAAF
  - Sylvain HAYE, Ingénieur inter-départemental Forêt
  - Oriane MARQUOT, pôle coordination, environnement et aménagement du territoire

## Annexe2 : Détail des travaux d'assemblage des bases de données

La couche de bocage unique est constituée de 5 bases de données distinctes. Certaines sont plus précises que d'autres et chacune a sa propre emprise géographique. Sur un territoire, on peut donc avoir à la fois des données issues des PNR, de la BD TOPO et des SNA. Pour éviter les doublons de haies, une seule source de données est retenue. Le choix est fait en fonction de la précision : la base de données la plus fine sur le territoire concerné est conservée et les autres sont effacées. Un ordre de priorité des bases de données est déterminé afin d'homogénéiser l'assemblage :

### Assemblage et superposition des sources avec les futures données SNA :

1. SNA : sélectionner toutes les données issues du registre parcellaire graphique sur les territoires déclarés à la PAC, à savoir sur les îlots PAC et les SNA.
2. Inventaire PNR : supprimer les données comprises sur les territoires couverts par le RPG et sélectionner les données restantes sur les communes des parcs
3. CDC Briouze : supprimer les données comprises sur les territoires couverts par le RPG et sélectionner les données restantes sur les communes de la CDC,
4. Études DREAL : supprimer les données comprises sur les territoires couverts par le RPG, les communes des parcs et les communes de la CDC de Briouze et sélectionner les éléments présents dans le périmètre des cercles-échantillons restants.
5. BD TOPO@Végétation : utilisée sur les territoires sans aucune autre source de donnée, en supprimant les données comprises sur les territoires couverts par le RPG, par les communes des parcs et les communes de la CDC de Briouze et par les cercles-échantillons DREAL

Pour éviter toute superposition, les données sont intégrées à partir du zonage découpé de chaque production. Donc pour les PNR, il s'agit du périmètre des parcs moins les surfaces des îlots PAC et des SNA. Exemple : si un PNR et un échantillon DREAL se superposent sur un territoire, c'est la donnée PNR qui est extraite pour la zone.

### **Tableaux de proportion de couverture de chaque source de données avant et après intégration des SNA**

Emprise des données de la couche DDT61	Surface (km <sup>2</sup> )	Part du territoire ornaïs %
PNRP	1 552,75	25,28
PNRM	1 459,36	23,76
CDC Briouze	133,12	2,17
DREAL	55,66	0,91
BD TOPO Végétation	2 942,21	47,89
<b>Total</b>	<b>6 143,10</b>	<b>100,00</b>

Estimation des emprises après intégration des données SNA	Surface (km <sup>2</sup> )	Part du territoire ornaïs %
Surface PAC 2015	4 024,35	65,51
PNRP	573,93	9,34
PNRM	551,41	8,98
CDC Briouze	33,58	0,55
DREAL	19,67	0,32
BD TOPO Végétation	940,16	15,30
<b>Total</b>	<b>6 143,10</b>	<b>100,00</b>

### **Annexe 3 : Synthèse de l'étude de la DREAL Normandie sur l'évolution du paysage bocager**

Enjeu écologique, économique et culturel, le paysage bocager occupe une place importante en Normandie. Mais depuis, depuis quelques décennies, une forte régression des haies est constaté dans la région.

En l'absence de données permettant le suivi de la dynamique du bocage, en particulier à l'échelon supra-communal, la DREAL a élaboré un indicateur permettant de mesurer son évolution. Il constitue une méthode fiable de calcul, simple, rapide d'application et reproductible, dont les résultats serviront à orienter les politiques publiques, et est complémentaire avec les inventaires de l'IFN.

#### **1. Détails de la méthodologie**

L'étude a fait l'objet de plusieurs campagnes annuelles (de 2002 à 2016 sur la base de clichés photographiques pris au cours des années 1972, 1984, 1998, 2006, 2010 et 2012) et repose sur une méthode par échantillonnage, un inventaire exhaustif étant à proscrire au vu de l'étendue de la zone d'étude, des moyens disponibles et du temps imparti.

##### 1. Échantillonnage sur orthophotoplan

La méthode retenue est basée sur la photo-interprétation de photos satellite et le relevé de données sur une portion représentative du territoire étudié : un échantillon. Il est composé de grappes de 4 cercles de rayon 300m, soit 1179 cercles et 309 grappes répartis selon un quadrillage fixe sur l'ancienne région Basse Normandie et 1975 cercles-échantillons sur la région Normandie pour la campagne de 2012.

Les relevés sont faits manuellement sur des cartes IGN au 25 000<sup>e</sup> à partir des photos satellites. Ces orthophotos sont issues des missions aériennes de l'IFN. Les données sont par la suite saisies informatiquement sur SIG, avec le même fond IGN. Une mise à jour est effectuée à partir de la couche de données antérieure. Depuis l'étude de 2010, la saisie est faite directement sur SIG avec l'outil Qgis sur orthophoto. Ne sont retenus que les relevés compris à la fois dans les zones d'échantillon et le territoire d'étude.

##### 2. Calcul d'un indicateur

Deux paramètres sont identifiés comme essentiels à la qualification d'un bocage. La longueur du linéaire s'impose d'emblée. Cet indice n'étant pas suffisant, il est complété par un indice de qualification de l'état du réseau reposant sur sa cohérence, autrement dit la complexité du maillage.

###### *1. L'indice linéaire I(Li)*

Les données brutes sont la somme des linéaires de haies en km comprises dans les cercles ou portions de cercles du territoire échantillonné. I(Li) est formulé en kilomètre par kilomètre carré.

###### *2. L'indice de cohérence du réseau I(Co)*

I(Co) ne renseigne pas sur la densité du réseau ou la proportion de haies mais sur la qualité de l'organisation spatiale des haies existantes, sa complexité. La cohérence peut être importante alors que le territoire est peu bocager. Toutefois, elle est souvent peu significative lorsque le linéaire est restreint.

De manière simplifiée, l'indice I(Co) s'interprète comme suit :

- Si le résultat tend vers 100 % : il y a peu d'extrémités libres, le maillage est très structuré.
- Si le résultat tend vers 0 % : il y a peu d'intersections et plus d'extrémités, le maillage est très discontinu.

##### 3. Modification du protocole pour les études de 2010-2012

La méthodologie a été adaptée en 2010 pour passer du logiciel SIG MapInfo vers Qgis, un SIG Open source, et aux normes COVADIS (Commission de validation des données pour l'information spatialisée). L'existence d'orthophotos géolocalisées permet de 2010 la saisie directement sur SIG et non plus sur papier. Les critères du linéaire de haie s'affinent, les tronçons de haies traversant le réseau routier sont extrudés, à l'exception de quelques routes départementales et routes de campagnes estimées non nuisibles à la cohérence des haies.

L'étude est étendue à l'intégralité de la Normandie en 2012. Une couche SIG est constituée regroupant les haies actuelles ou passées afin d'accélérer la saisie (conservation de couches annuelles regroupant les haies existantes pour l'année indiquée). Enfin, le calcul de l'indice de cohérence est revu, du fait de la surestimation des extrémités libres dans l'ancien protocole.

## 2. Analyse de la méthodologie

### 1. Intérêts de l'indicateur

- Simplicité de la méthode et du calcul
- Transposabilité sur différents territoires
- Reproductibilité à différentes périodes
- Comparabilité des résultats dans le temps et/ou entre territoires distincts
- Temps d'application et coût réduit par rapport à la zone d'étude
- Résultats utilisables pour l'élaboration des contrats de plan État-Région et des documents de programmation européens
- Conformité COVADIS

### 2. Limites

- Indicateur généraliste, révélateur de tendances
- Applicable à des zones d'étude de 2 000 km<sup>2</sup> minimum
- Études existantes sur la Basse Normandie essentiellement, une seule sur toute la Normandie
- Intervalle d'actualisation trop espacé dans le temps, des fonds orthophoto
- pas de photos satellite sur toute la région pour une même année
- Représentativité variable de l'indice de cohérence (faible sur linéaire de haie restreint)
- Evolution de l'indicateur en 2010 et 2012 : comparaison non significative avec les années précédentes

### 3. Résultats : Evolution du bocage ornaï entre 1972 et 2010

D'après les études de la DREAL, le département de l'Orne est le moins bocager de la Basse Normandie. Entre 1972 et 2010, l'indice linéaire de la Manche passe de 17,52 à 9,48 km/km<sup>2</sup>, celui du Calvados de 10,61 à 6,07 km/km<sup>2</sup>. Les indices départementaux pour l'Orne restent toujours inférieurs à la moyenne régionale.

#### Evolution des haies dans le département de l'Orne

	1972	1984	1998	2006	2010	2012
Total linéaire de haies (km)	1178,70	940,40	754,20	678,03	632,42	617,79
Indice linéaire (km/km <sup>2</sup> )	<b>10,3</b>	<b>8,2</b>	<b>6,6</b>	<b>5,9</b>	<b>5,4</b>	<b>5,3</b>
Perte départementale (km)		238,3	186,2	76,17	45,61	14,63
Perte départementale par an (km)		19,86	13,30	9,52	11,40	7,32
Restant depuis 1972 (%)	0,00	79,78	63,99	57,52	53,65	52,41
Indice linéaire régional (km/km <sup>2</sup> )	12,9	10,8	8,0	7,4	7,0	6,9
Indice de cohérence (%)	<b>79,2</b>	<b>70,1</b>	<b>62,7</b>	<b>54,2</b>	<b>48,4</b>	<b>48,7</b>
Indice de cohérence régional (%)	84,1	77,8	68,0	59,9	53,8	55,0

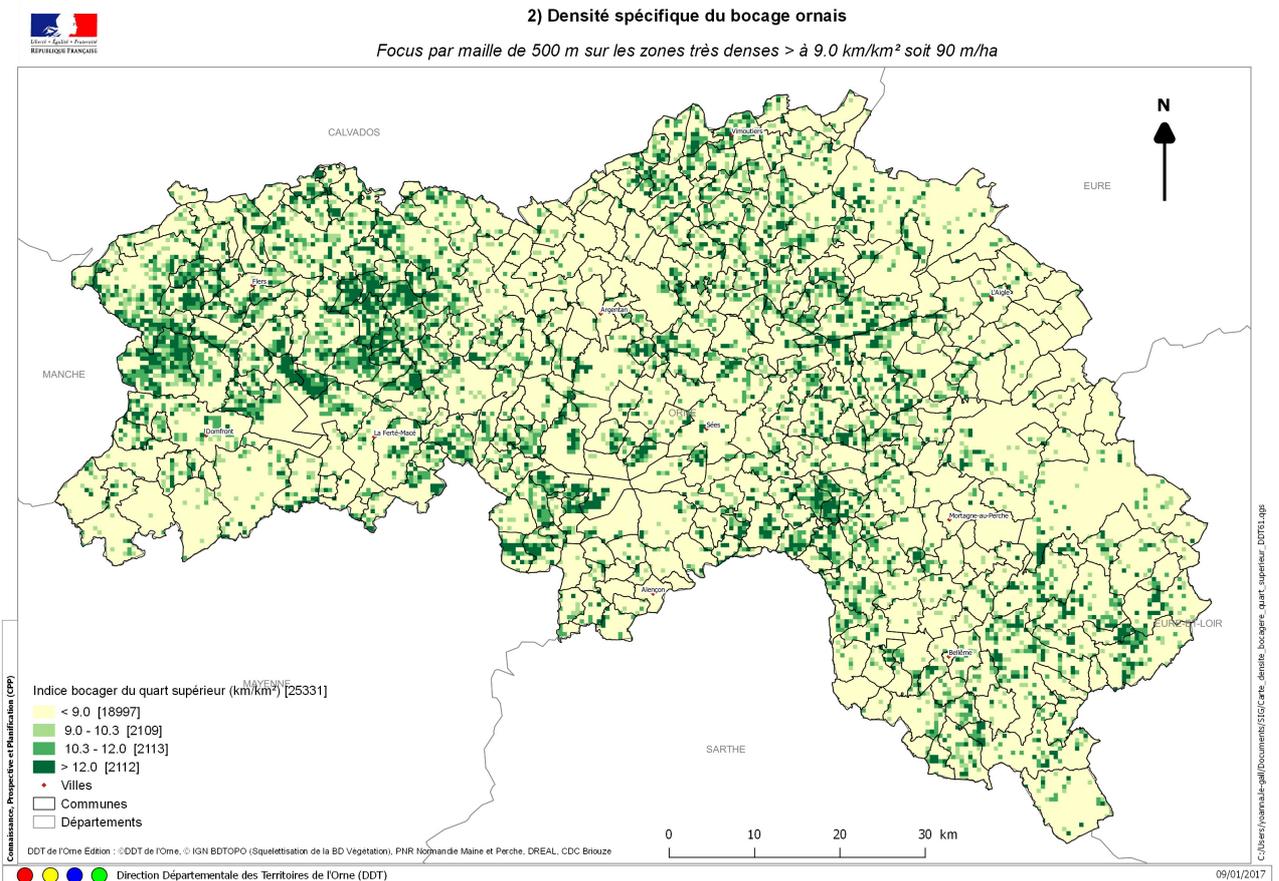
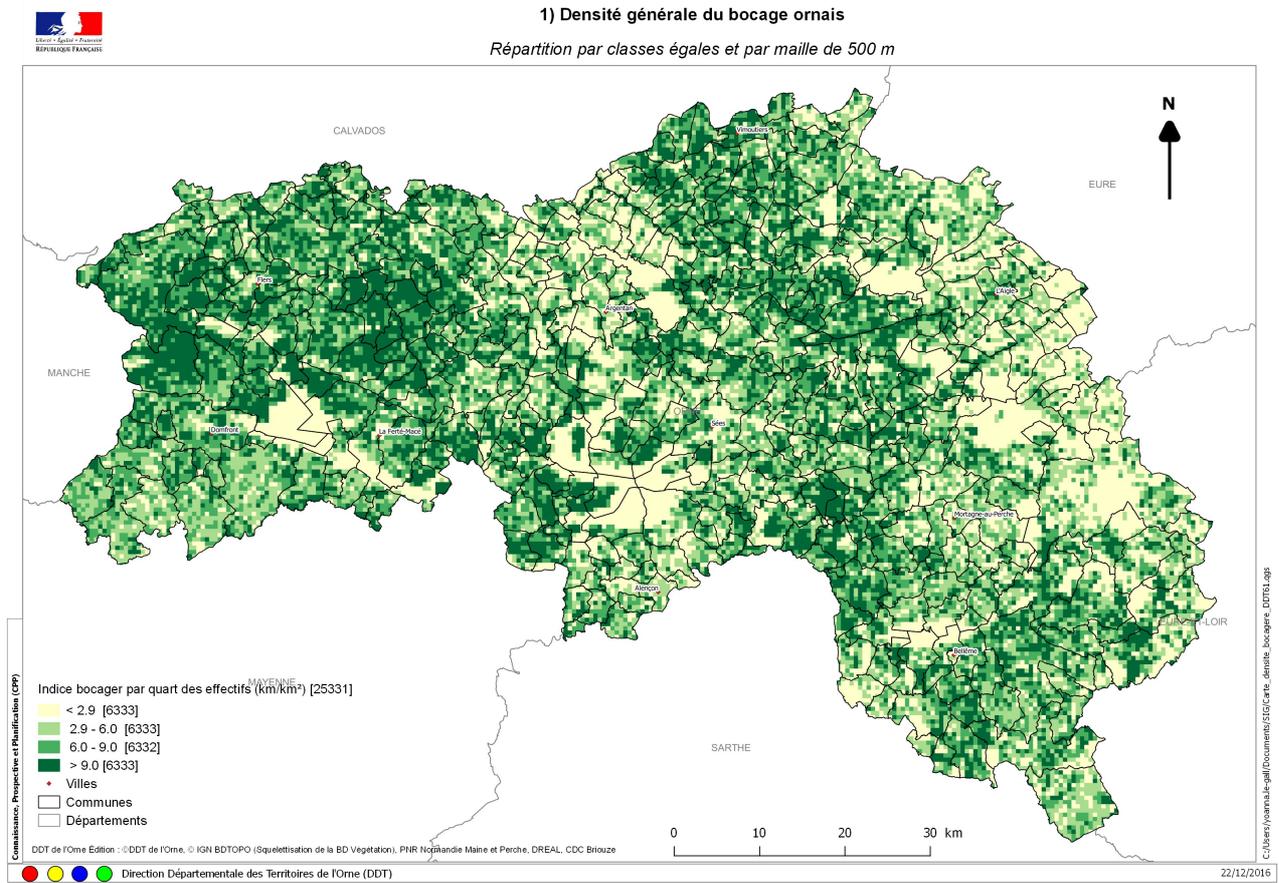
De manière générale, on constate une nette régression du bocage depuis 40 ans. Entre 1972 et 2012, le département de l'Orne a perdu près de 48% de ses linéaires de haies, soit plus de 560 km. Les indices linéaires et de cohérence régressent globalement de façon similaire à l'échelle régionale et départementale avec un léger tassement sur la période 2006-2012

L'indice de cohérence témoignant de la disparition et de la discontinuité du bocage est en baisse constante jusqu'en 2010. Il est à noter une stabilisation sur les 2 dernières années.

Globalement, cette dynamique s'explique essentiellement par une évolution structurelle du réseau de haie liée au contexte de crise agricole (élevage et prairies en régression pour laisser place aux cultures).

## Annexe 4 : Cartes de densité bocagère

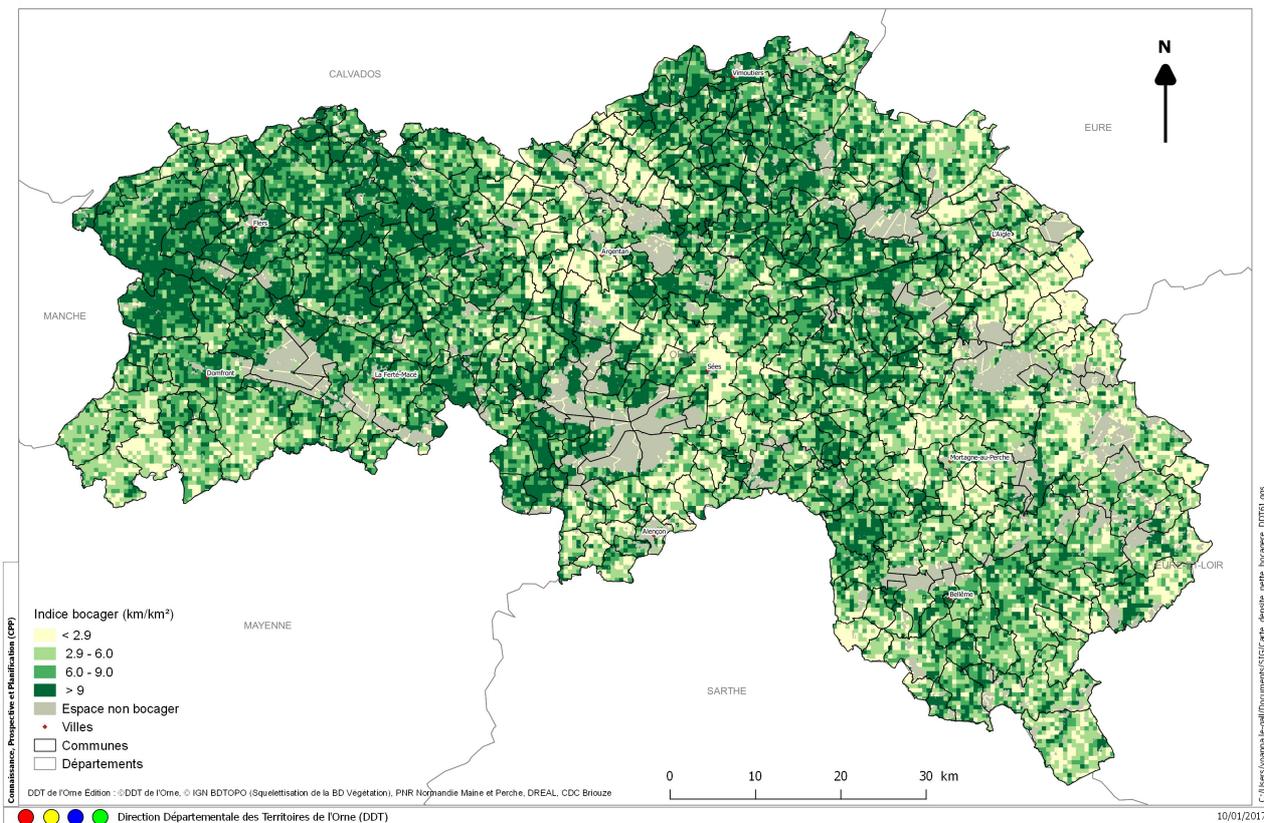
A – Cartes présentant la densité brute (linéaire de haies/surface totale du département) du bocage ornaï, par maille de 500m



**B- Cartes présentant la densité nette (linéaire de haies/surface totale du département hors zones urbaines, forêts et étangs) du bocage ornais, par maille de 500m**

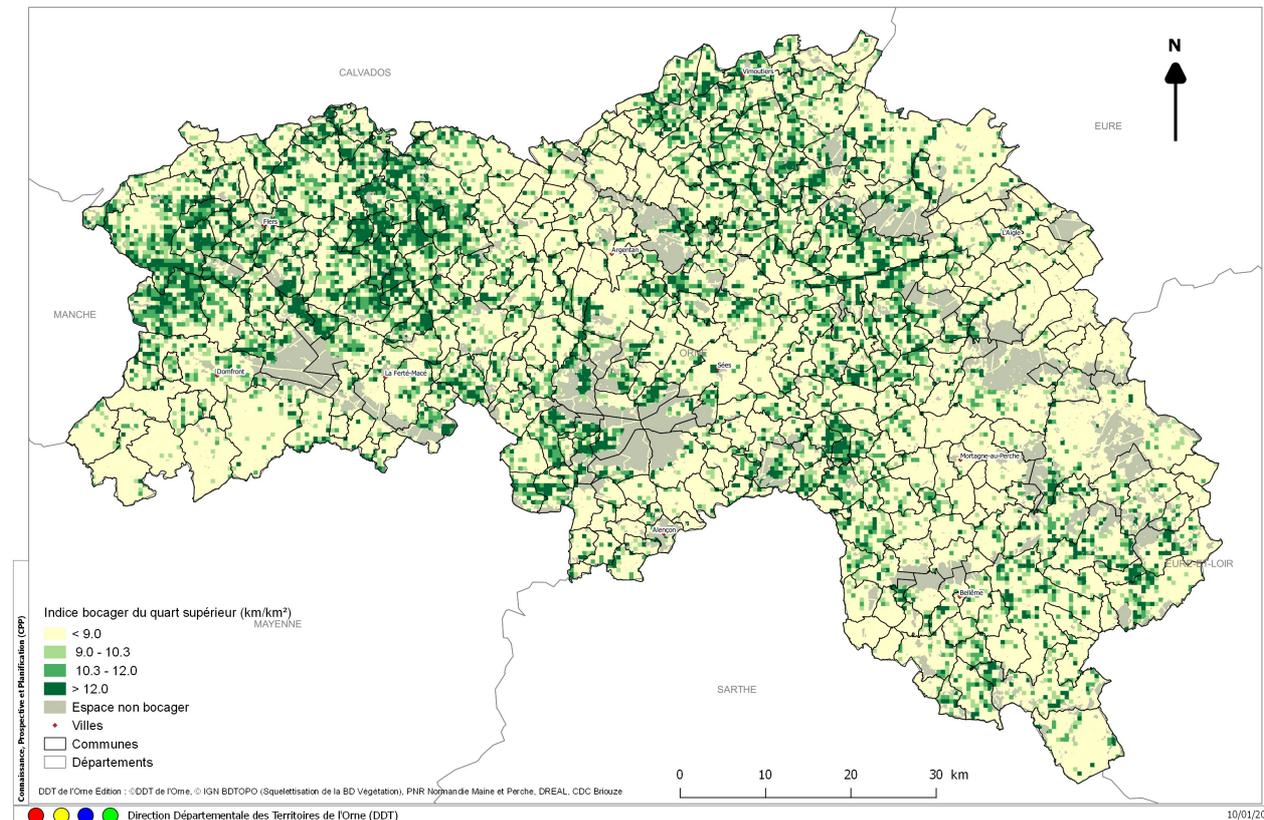


**1) Densité nette du bocage ornais**

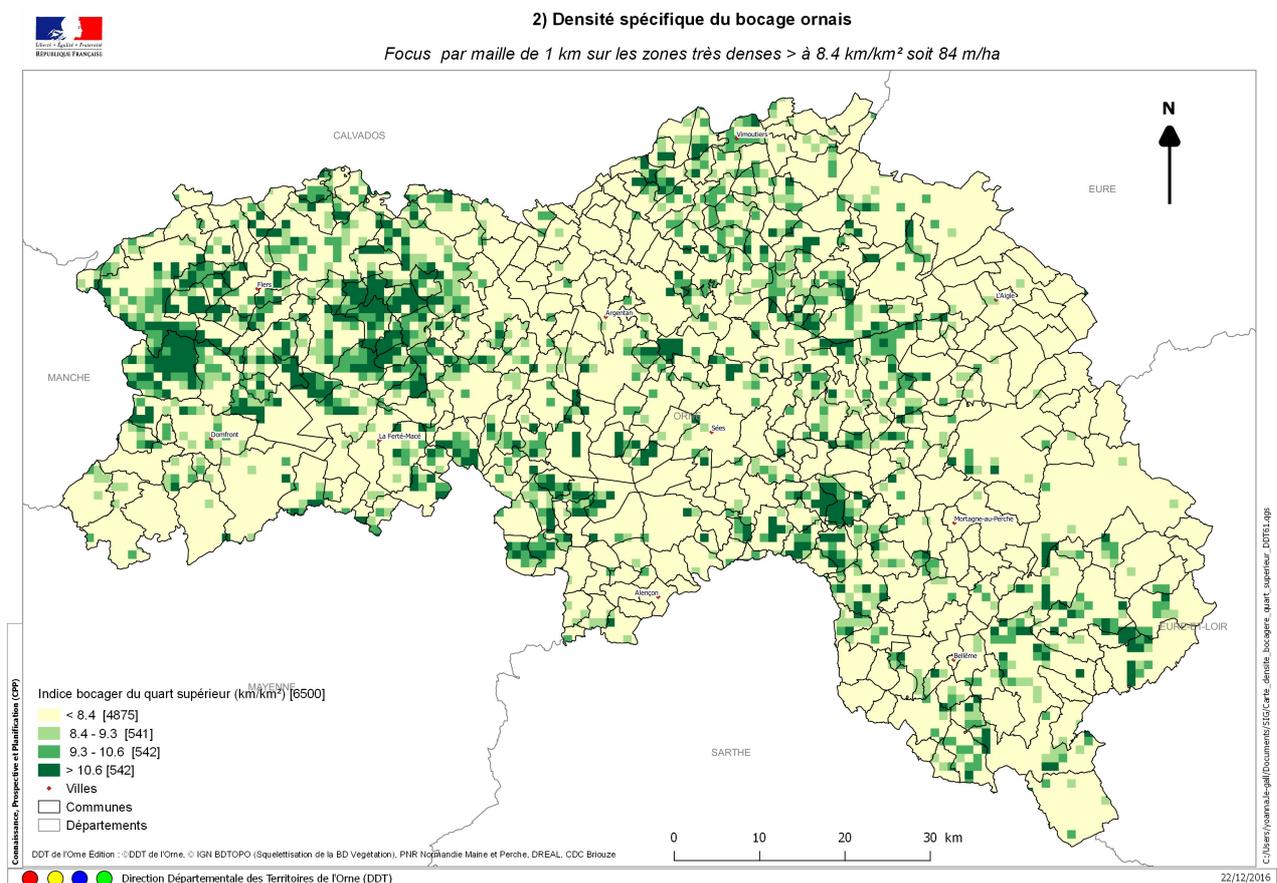
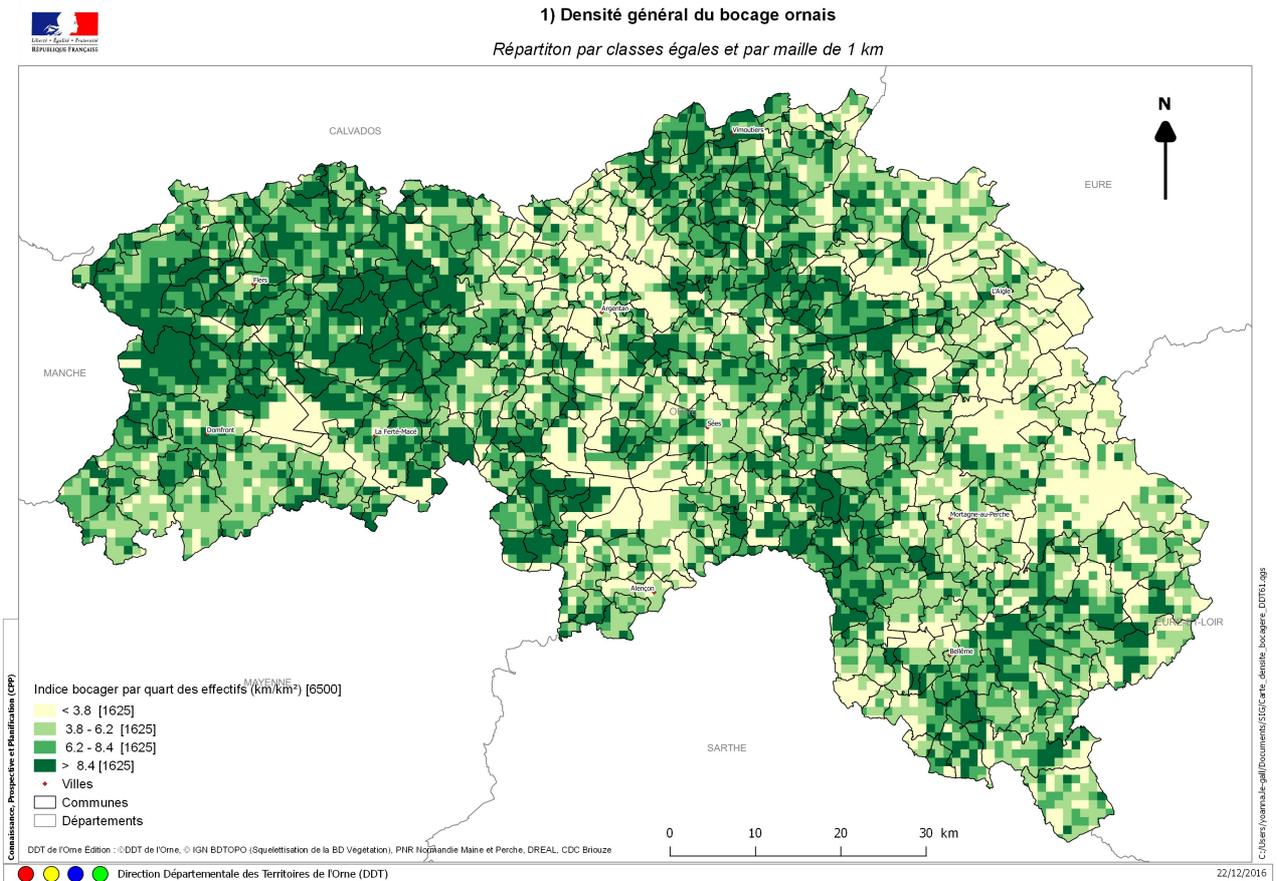


**2) Densité nette spécifique du bocage ornais**

*Focus sur les zones très denses > à 9.0 km/km<sup>2</sup> soit 90 m/ha*



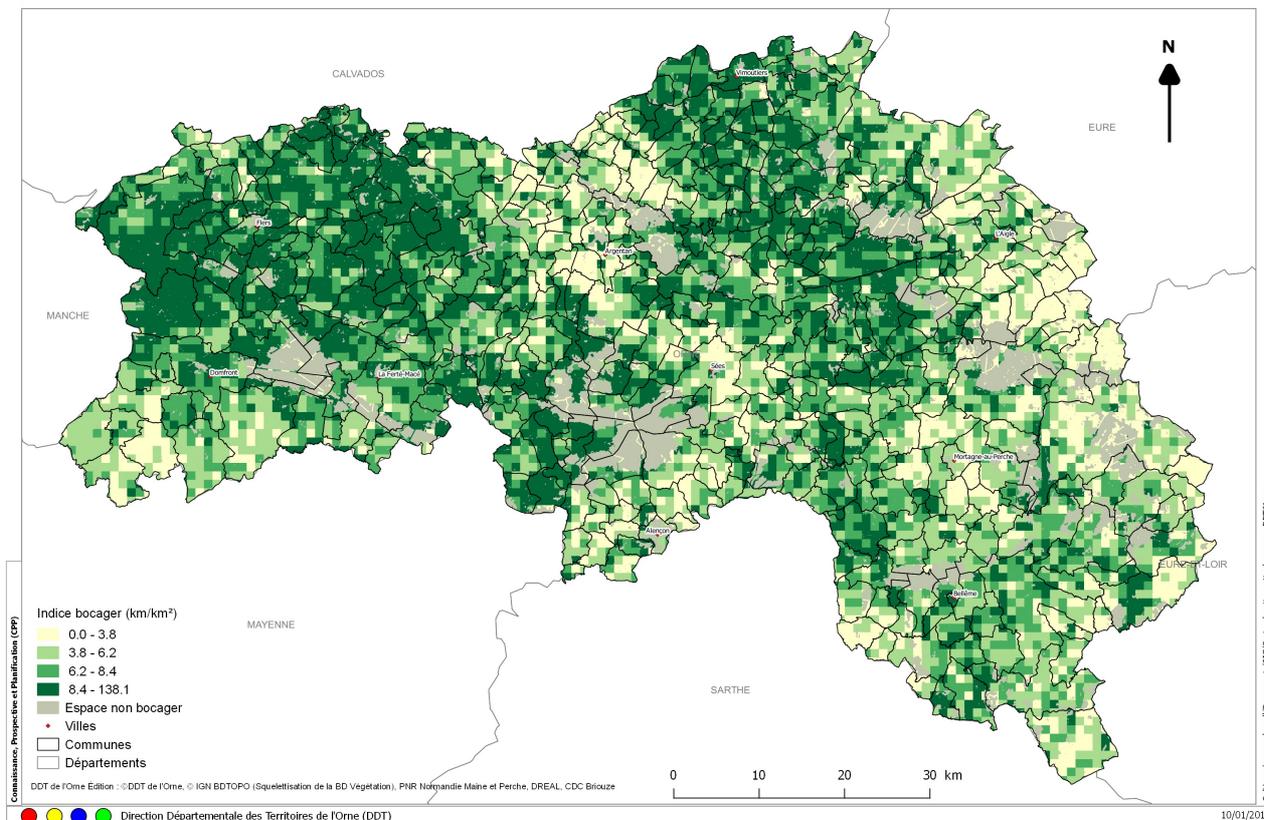
**C – Cartes présentant la densité brute (linéaire de haies/surface totale du département) du bocage ornais, par maille de 1 km**



**D- Cartes présentant la densité nette (linéaire de haies/surface totale du département hors zones urbaines, forêts et étangs) du bocage ornais, par maille de 1 km**

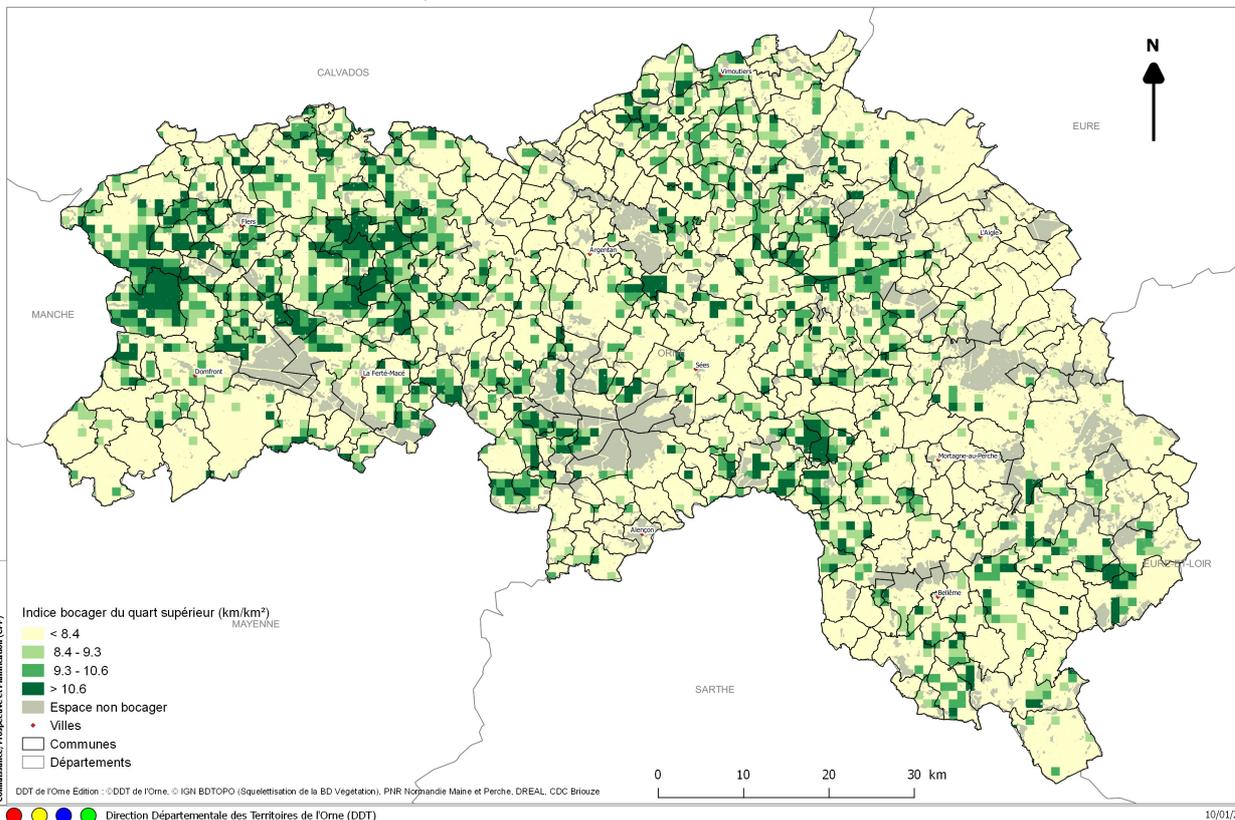


**1) Densité nette du bocage ornais**



**2) Densité nette spécifique du bocage ornais**

*Focus par maille de 1 km sur les zones très denses > à 8.4 km/km<sup>2</sup> soit 84 m/ha*



## ***Annexe 5 : Protocole d'intégration des SNA***

### *Intégration 2016 :*

Les données SNA 2016 seront intégrées dès réception des fichiers de l'ASP, selon le même protocole que pour les autres données :

- Les SNA 2016 constituant la donnée la plus récente, toutes les haies présentes dans le périmètre des îlots PAC et des SNA seront supprimées de la couche DDT61. Deux méthodes possibles : supprimer les haies présentes sur le périmètre PAC ( îlots PAC + SNA), ou ré-assembler les différentes sources de données après avoir modifié les polygones d'emprises des données et extrait les haies présentes sur le nouveau zonage de chaque producteur.
- Les SNA, qui sont des données surfaciques, seront « squelettisées » via l'outil ST\_ApproximateMedialAxis de Postgis© puis incorporées dans la couche Haies DDT61 en renseignant les éléments attributaires correspondants. Il est important de préciser l'année de déclaration des données pour le suivi à long terme du bocage.
- Mise à jour des statistiques : tous les calculs effectués dans le cadre de cette étude devront être actualisés avec cette nouvelle couche de données.

### *Intégrations ultérieures*

À long terme, deux étapes vont se rajouter.

Au fil des actualisations, plusieurs versions des SNA vont coexister au sein de la base de données. En effet, un îlot PAC peut être supprimé sans reprise par un autre déclarant PAC. Cette possibilité doit être prise en compte lors de l'actualisation de la base de données bocage. Aussi, lors de la réception de données autres que SNA, une comparaison avec les anciennes données sera nécessaire afin de déterminer celle qui doit être conservée.

Exemple hypothétique : en 2020, les PNR mettent à jour leur base en incorporant les données 2018. En premier sont intégrées les SNA de 2020. Puis sur le périmètre des parcs, les données antérieures sont supprimées à l'exception des SNA de 2019 et bien sûr 2020. Les SNA 2016 et 2017 présentes dans le périmètre seront effacées car obsolètes.

L'un des objectifs de cette étude est aussi de quantifier l'évolution du bocage. Chaque mise à jour de la couche de bocage devra donc être précédée d'une sauvegarde millésimée de l'inventaire bocage. Ainsi, il sera possible de mesurer objectivement les évolutions en comparant les couches de différentes années.