

LE BOCAGE EN VALLEE DE LA LOIRE

EVOLUTION entre 1999 et 2007



Conservatoire régional des rives
de la Loire et de ses affluents





Table des matières

I.Introduction	3
II.Matériel et méthodes.....	4
II.1.Étendue géographique	4
II.2.Les outils et les données utilisés.....	5
II.2.a.Les outils.....	5
II.2.b.Données disponibles.....	5
« Données brutes ».....	5
Couches vecteurs.....	5
II.3.La méthodologie cartographique.....	7
II.3.a.Le géoréférencement.....	7
II.3.b.Caractérisation des couches d'information géographique de 2007.....	7
II.3.c.Numérisation des entités.....	8
II.4.Analyses.....	8
II.4.a.Représentation du bocage	8
II.4.b.Analyses et représentation des variations du linéaire bocager.....	9
II.4.c.Recherches de causes potentielles.....	9
III.Résultats.....	10
III.1.Le bocage en 2007.....	10
III.2.Variations du linéaire de bocage entre 1999 et 2007.....	11
III.2.a.Localisation des zones de variations.....	11
III.2.b.Variations du linéaire de bocage et changement d'occupation du sol.....	15
Évolution des surfaces en prairies.....	15
Disparition du bocage et variation d'occupation du sol.....	17
Plantations de haies et variations d'occupation du sol.....	18
IV.Discussion / Conclusion.....	19
V.Bibliographie.....	20



I. Introduction

Le long de la Loire, dans la zone d'expansion des crues, le bocage est un élément marquant et structurant du paysage rural. D'origine anthropique, il façonne et participe à l'identité paysagère de la Loire, en particulier par la présence du frêne têtard, véritable symbole de la vallée.

Le maintien du bocage dans la vallée de la Loire est dû à son utilité en particulier :

- **sur le plan agronomique**, il offre protection aux animaux, aux cultures et aux bâtiments en brisant le vent,
- **sur le plan hydraulique**, il draine en période d'excès des eaux de ruissellement et les restitue en cas de sécheresse. En période d'inondation, il diminue les vitesses du courant de crue et de décrue et favorise l'augmentation des dépôts de limons fertilisants.

Les usages, mais aussi les lois, ont eu une forte influence sur le bocage et les paysages. Tantôt l'arbre est vécu comme le moyen de freiner l'écoulement des crues, tantôt il est soupçonné de s'opposer au libre écoulement des eaux et sa plantation est restreinte voire interdite.

La haie offre toutes les conditions pour héberger une faune et une flore très variées. La diversité des essences qui y sont présentes assure floraisons et fructifications tout au long de l'année. Le bocage constitue ainsi un réservoir de nourriture pour une faune variée et parfois discrète.

La haie est aussi un corridor écologique, un couloir de migration qui favorise l'équilibre de populations animales et végétales sur l'ensemble d'un territoire et garantit le brassage génétique indispensable à la survie des espèces.

La préservation d'un maillage bocagé de qualité dans la Vallée de la Loire est donc un enjeu majeur pour la conservation de la biodiversité. Des mesures incitatives allant dans ce sens existent dans le cadre de Natura 2000.

En parallèle, une réelle valorisation économique de cette ressource renouvelable est de plus en plus sollicitée par les collectivités, plus particulièrement dans le cadre du développement de la filière bois-énergie.

Afin que cette hausse de la demande de bois issu du bocage et des haies ne se fasse pas au détriment de la qualité écologique du bocage, le CORELA souhaite disposer d'un état des lieux de la ressource dans la vallée.

La première étape menant à la mise en place de cet état des lieux, consiste, et c'est l'objet de la présente étude, à disposer d'une vision précise de l'évolution récente du linéaire de bocage en vallée de la Loire que l'on pourra mettre en regard de l'évolution de la demande en bois.



II. Matériel et méthodes

II.1. Étendue géographique

La zone d'étude est un espace qui s'étend le long de la Loire, de part et d'autre de ses berges à l'intérieur de la région des Pays de la Loire. Cette partie de la vallée de la Loire, appelée Basse Loire, est la portion du fleuve située entre le bec de Vienne et l'océan. Ce territoire, que l'on qualifiera par la suite de vallée de la Loire a pour contour exacte le périmètre des Plus Hautes Eaux Connues (P.H.E.C) de la Basse Loire et d'une partie de ses affluents (le Layon, le ruisseau de Grée, la Romme...). Ce domaine a été déterminé à partir de la limite atteinte par les eaux lors des crues record de 1910 (crue centennale) et 1843. Le périmètre des PHEC prend également en compte les relevés de repères de crues, des relevés topographiques et des informations de diverses origines. Il existe plusieurs délimitations réalisées par la DIREN Centre, les Directions Départementales de l'Équipement (DDE) ou par le Service Maritime et de Navigation (SMN) dans le cadre des atlas des zones inondables (d'après le Groupement d'Intérêt Public (GIP) Loire estuaire - synthèse du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) estuaire Loire). C'est un périmètre qui est légèrement plus étendu que la plaine inondable actuelle de la Loire, notamment pour les secteurs urbanisés (Nantes, Ancenis...).

Ce zonage correspond au territoire d'action du CORELA. Il a été repris pour cette étude car ce périmètre est celui utilisé pour les couches cartographiques précédentes d'occupation du sol et du bocage. Cette zone très allongée s'étend sur plus de 572 km². C'est un périmètre qui borde la Loire sur une longueur de 194 km dans la région des Pays de la Loire entre Saint Nazaire et Montsoreau. La zone peut être assez éloignée du fleuve, en particulier au niveau de l'estuaire où la zone inondable s'élargit de plus en plus avec un maximum de 8 km entre la Loire et Savenay sur la rive droite. Pour la partie amont, la zone est plus étroite de par la présence des levées.

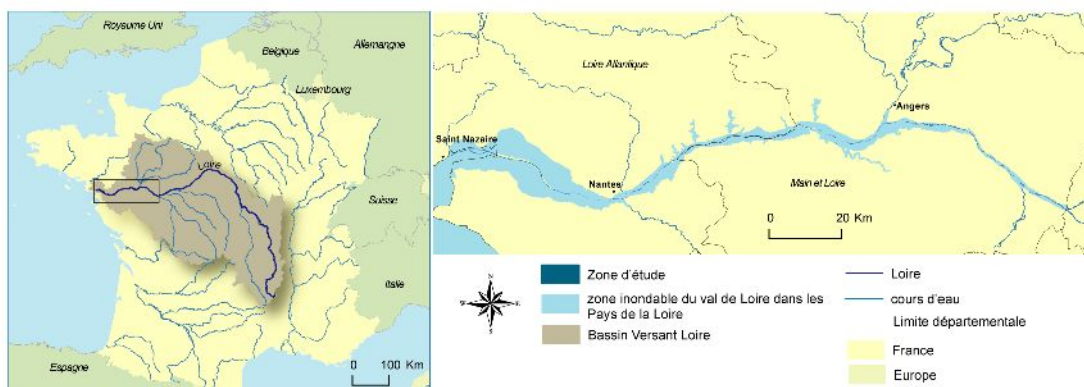


Illustration 1: Cartographie de la zone d'étude



II.2. Les outils et les données utilisés

II.2.a. Les outils

La cartographie et les analyses ont été menées avec le logiciel ArcGis9.1®.

II.2.b. Données disponibles

« Données brutes »

Les données raster disponibles sont

- BD Ortho 1999 IGN sous format papier et numérique
- BD Ortho 2002 IGN (département 49) et 2004 (département 44) au format numérique
- Les photographies aériennes de 2007

Pour pouvoir réaliser la mise à jour du bocage pour 2007, le CORELA a sollicité l'intervention d'un photographe professionnel, M. Bertrand Bouflet. Ceci a permis d'acquérir un ensemble de prises de vue aériennes (PVA) basse altitude de la vallée de la Loire de Montsoreau à Saint Nazaire pour une date la plus récente possible, fin 2007.

Le recours à un photographe professionnel permet de s'affranchir des données de l'IGN qui ne sont pas à disposition pour une date identique récente sur les deux départements concernés. En effet, la BD ortho® de l'IGN est disponible avec des PVA de 2004 en Loire Atlantique et de 2002 pour le Maine et Loire.

Une campagne de PVA a été réalisée en octobre 2007 suivant le périmètre de l'occupation du sol entre Montsoreau et Saint Nazaire (limite des PHEC). Deux nouvelles campagnes ont été réalisées, une en décembre 2007 sur le secteur entre Les Ponts-de-Cé et Ingrandes, puis l'autre le début 2008 pour la partie estuarienne de la vallée, entre Nantes et Saint Nazaire. En effet les conditions météo ont été peu propices à des survols de l'estuaire.

Couches vecteurs

Le CORELA possède une cartographie de l'occupation du sol et du bocage réalisée à part un bureau d'étude en 1999. Ces données présentent plusieurs défauts qu'il a été indispensable de corriger pour les travaux d'analyses.

Les couches présentent deux problèmes. Le calage de ces entités était très approximatif, avec des décalages plus ou moins importants, provenant d'une numérisation à une échelle de saisie mal adaptée et des repères assez vagues.

S'ajoute à cela un problème de définition de ce qu'est le bocage. On appelle bocage un territoire où les champs et les prés sont enclos par des haies ou des rangées d'arbres qui marquent les limites de parcelles de tailles inégales et de formes différentes. Pour la cartographie de 1999 il comprend tous les types de haies. La haie, elle, est une



association d'arbres ou d'arbustes généralement plantés et entretenus pour former une clôture. Ces haies englobent par définition, en plus du bocage (haie vive, haie naturelle ou haie libre), les alignements d'arbres et arbustes d'ornement dans des espaces urbanisés ou des haies taillées (arbustes tel que le thuya) le long de propriétés privées. Elles contiennent également les ripisylves qui ne sont en aucun cas des éléments du bocage. Une ripisylve délimite des structures hydrologiques (la Loire, boire, bras annexe...) tandis que pour le bocage, par définition, ce sont des délimitations de structures parcellaires (prairies, cultures...). De plus, une ripisylve est plus large, spontanée et moins entretenue. Enfin, la couche inclue également les arbres isolés du type frêne têtard qui ne font pas réellement partie du maillage bocager. Le résultat peut devenir aberrant dans certains secteurs.

Par ailleurs, la couche d'information géographique présentait de nombreux doublons qui rendaient tout travail d'analyse problématique.

Enfin le CORELA a réalisé en 2008 une mise à jour de l'occupation du sol à partir des PVA de 2007 et une étude des variations de cette dernière entre 1999 et 2007 (Vaudelet 2008) .



II.3. La méthodologie cartographique

II.3.a. Le géoréférencement

Une fois les PVA brutes converties dans un format compatible et avec une qualité adaptée (contraste), l'étape du géoréférencement a été réalisée avec ArcGis9.1® par la méthode de la couche témoin. Cette dernière permet de géolocaliser une image à partir d'une image, elle-même préalablement géoréférencée. C'est la couche SCAN25® qui a été sélectionnée. En effet, c'est une donnée qui présente de nombreux points de repères (éléments fixes du paysage) facilement localisables sur les photographies aériennes et bien modélisés sur le SCAN25® (réseau routier, angle de bâtiment, extrémités de parcelles...). Elle présente cependant l'inconvénient de ne pas avoir une très bonne résolution, néanmoins, ce manque ne s'est pas avéré contraignant pour la suite des travaux réalisés dans le cadre de ce stage.

La qualité du géoréférencement est estimée par calcul de la RMS (Erreur Quadratique Moyenne). Ici, elle était en moyenne de 5 à 10, ce qui est acceptable.

II.3.b. Caractérisation des couches d'information géographique de 2007

Les modifications de l'occupation du sol et du bocage sont extrêmement complexes et diverses. Le bocage évolue de plusieurs manières. Il peut apparaître ou disparaître, mais aussi se développer, devenir plus dense, plus large ou au contraire réduire son emprise. On ne caractérise donc ici le bocage qu'en terme d'entité linéaire.

L'échelle de saisie n'a pas été la même selon qu'il y ait observation des couches (PVA et fichiers de forme) et modification des tables attributaires (renseignement de la nouvelle typologie des entités de l'occupation du sol) ou numérisation dans le cas où les entités ont été modifiées dans leur emprise. Lorsqu'il y a eu simplement vérification, une échelle de saisie de 1/4000 a été suffisante. Par contre, dès qu'il y a eu recours à la numérisation (modification de contours, création d'entités) l'échelle de saisie a été de l'ordre du 1/2000 pour plus de précision

Les données sont numérisées dans le même système de projection que les données de 1999 c'est à dire: NTF Lambert II carto. Les données ont par la suite été re-projetées en Lambert 93 grâce au logiciel « IGN Map ».



II.3.c. Numérisation des entités

La couche cartographique du bocage de 1999 présentant beaucoup trop d'erreurs, notamment en raison des problèmes de calage, il a été décidé de numériser dans leur totalité le bocage de 1999 et de 2007 sans prendre le bocage de 1999 d'origine comme base. La méthode suivie a donc été de numériser la trame bocagère de 1999 en se référant : d'une part, à la couche d'origine qui n'est certes pas exempte de défauts mais qui est tout de même un bon indicateur, d'autre part à la BD ortho® de 1999 au format papier avec les outils d'optique et à la cartographie du SIEL (Système d'Information et des Évolutions du Lit de la Loire) pour le bocage de 1999. Le SIEL est la cartographie simplifiée des communautés végétales du lit de la Loire. Il a été établi via des campagnes de prises de vue de la Loire qui datent de 1999. L'utilisation du SIEL a été un avantage car il est plus précis, validé sur le terrain et intègre le bocage via des entités surfaciques.

Pour 2007, en plus de la couche bocage de 1999 d'origine, il a suffi de se référer aux visites sur le terrain et aux photographies aériennes de 2007.

Lors de la numérisation des polygones du bocage, les éléments qui ont été caractérisés comme étant à intégrer au linéaire bocager sont les arbres entourant des parcelles formant un alignement (hors arbre d'ornementation et hors ripisylves). Cela inclut également des haies délimitant des parcelles qui sont de type arbustive avec des espèces telles que l'aubépine ou le noisetier voir de grandes broussailles dans certains cas.

La difficulté réside dans la limite fictive qu'il y a entre des éléments qui s'intègrent au bocage ou pas dans une succession de cas allant du talus bocager à la forêt alluviale ou l'arbre isolé qui sont à exclure.

II.4. Analyses

II.4.a. Représentation du bocage

Le bocage étant un terme qui désigne un type de paysage, la maille bocagère correspond, pour un territoire donné, à la surface moyenne des parcelles encloses de haies bocagères. Le meilleur procédé est donc de représenter le bocage via une relation entre une surface et le linéaire du bocage contenu dans les couches d'information géographique, ce qui fait apparaître la notion de densité de bocage. La donnée de base serait alors une densité moyenne de haies pour une surface donnée :

$$D = \text{linéaire total de bocage dans un carré} / \text{surface du carré (ici } 250\text{m}^2\text{)}$$

On crée pour cela une couche vecteur présentant un maillage carré (1 maille = 250 m²) avec laquelle on croisera les informations issues de la couche de type polygones représentant le bocage.



II.4.b. Analyses et représentation des variations du linéaire bocager

Afin d'appréhender les variations du linéaire bocager de façon simple, on calcule pour une même maille de 250m², le linéaire en 1999 et en 2007 puis la différence entre ces deux valeurs.

De nombreux facteurs peuvent induire des différences de linéaires qui ne reflètent en rien une variation réelle sur le terrain. Ainsi 8 ans séparent les deux campagnes de photos aériennes qui ont été réalisées par des « organismes » et avec des moyens différents. De plus, les différentes étapes aboutissant à la numérisation des entités induisent chacune des erreurs qui, bien que minimes, s'ajoutent les unes aux autres.

Ainsi afin de ne retenir que les variations significatives, un test « Getis-Ord Gi » retournant une valeur de « Z score » associée à une probabilité a été mené. Plus d'informations sur le test sont disponibles à l'adresse suivante: http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=Hot_Spot_Analysis_%28Getis-Ord_Gi*%29_%28Spatial_Statistics%29.

Ce test permet de déterminer pour chaque maille si une valeur observée est significativement différente des valeurs observées pour les autres mailles dans un rayon donné et de mettre en évidence des clusters (ou points chauds) de hautes et basses valeurs. Ici les valeurs testées sont les variations 1999-2007 en mètres pour 250m² pour les mailles situées dans un rayon de 500m.

Ainsi, on ne conserve dans les calculs de variations que le linéaire bocager inclus dans des mailles présentant un « Z score significatif » ($Z < -1,96$ et $Z > 1,96$).

II.4.c. Recherches de causes potentielles

Afin de mieux comprendre les évolutions constatées, on cherche, après sélection des variations significatives, à déterminer la part des variations liées à des changements d'occupation du sol et la nature de ces changements. Pour les variations non liées à un changement d'occupation du sol, on détermine à quel type d'occupation appartiennent les haies qui ont été modifiées.

Des requêtes spatiales sont donc menées afin de croiser la couche présentant les variations de linéaire bocager et celles d'occupation du sol.



III. Résultats

III.1. Le bocage en 2007

En 2007, le linéaire de bocage entre Saint-Nazaire et Montsoreau (Illustration 2) représente un total de 3302.1km. Le bocage présente des configurations très variables avec une longueur moyenne de 178m (sd = 162m), 57% des haies présentant une longueur inférieure à 150m.

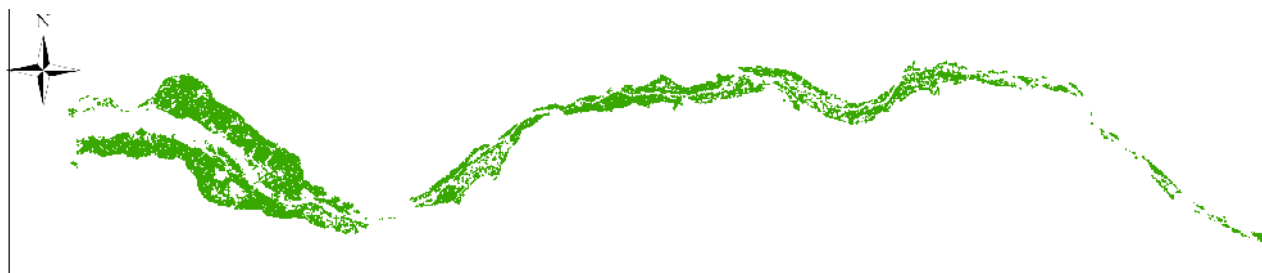


Illustration 2: Cartographie du linéaire de bocage en 2007 entre Saint-Nazaire et Montsoreau

La densité de bocage le long du cours de la Loire est assez uniforme. On constate en effet que bien que le linéaire entre Saint-Nazaire et Nantes soit de **2036.2 km** alors qu'il n'est que de **1265.9 km** entre Nantes et Montsoreau, cela correspond en réalité à une densité de 6 m/km² sur l'estuaire et de 5m/km² entre Nantes et Montsoreau.

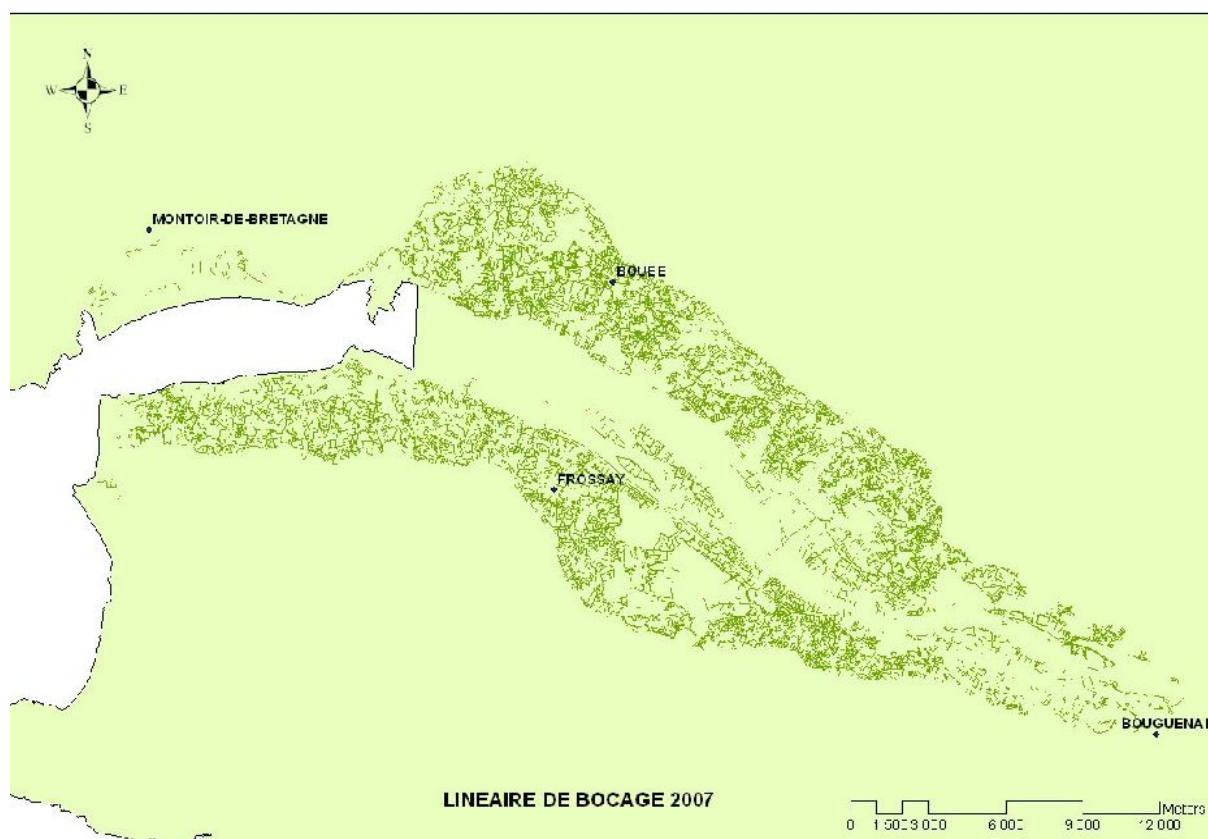


Illustration 3: Détail du linéaire de bocage en aval de Nantes



III.2. Variations du linéaire de bocage entre 1999 et 2007

III.2.a. Localisation des zones de variations

Le bilan net observé entre 1999 et 2007 pour l'ensemble de la vallée, est négatif. En effet on constate une perte 49.2 km, cette baisse ne représente cependant qu' 1,5% du linéaire total de la vallée. Ce constat cache cependant de fortes variations puisque ceux sont en réalité 101,3 km qui ont été arrachés pour 52,1 km plantés.

Ces variations observées à l'échelle globale doivent être spatialisées (Illustration 4). On constate en effet que bien que les densités bocagères soient comparables entre estuaire et vallée, on observe un bilan net très en défaveur de l'estuaire. Ainsi entre Saint-Nazaire et Nantes 44.6 km ont été perdus soit -2.2% alors qu'entre Nantes et Montsoreau 6.8 km ont été perdus soit -0,53% du linéaire. Comme précédemment ce bilan cache de fortes variations avec par exemple 73km de linéaire arrachés pour 28,4 km plantés entre Nantes et Montsoreau.

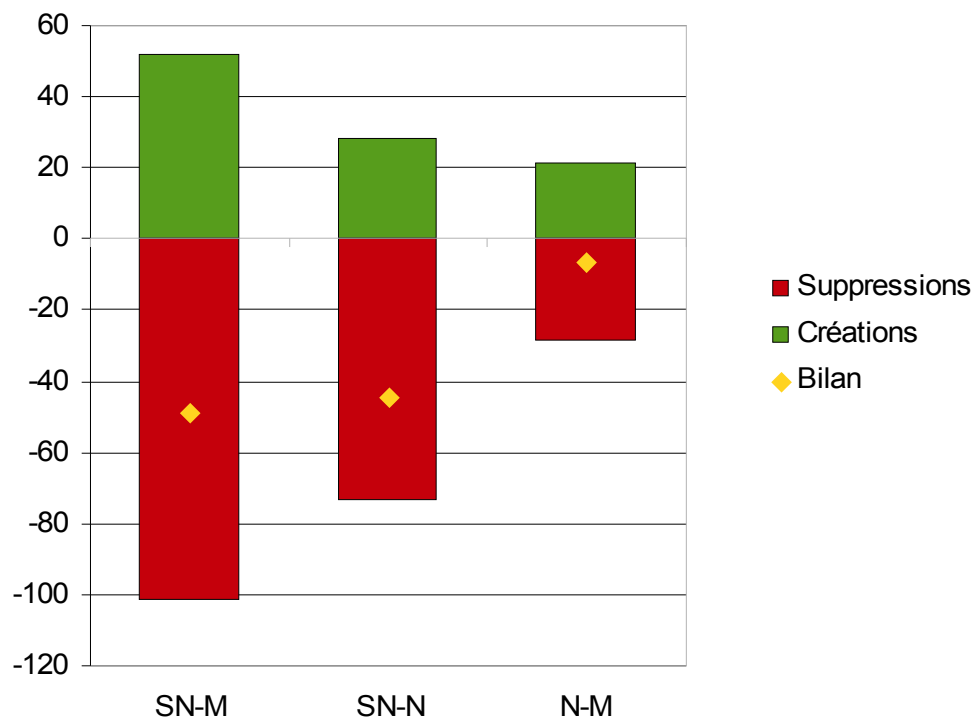


Illustration 4: Diagramme des variations de linéaire de bocage en mètres (SN = Saint-Nazaire, N = Nantes, M = Montsoreau)

Les tests statistiques spatialisés démontrent l'existence, de « points chauds » de variations (aussi bien négatives que positives) du linéaire. Sur la vallée ces points semblent répartis de façon homogène (Illustration 5) alors que dans l'estuaire on observe quelques zones concentrant de nombreux et importants points de destruction (Illustration 6).


Legende


 Loire


Variation du linéaire de bocage (m/250m²)


<VALUE>


 -332.0499878 - -265.7434116


 -265.7434115 - -199.4368354


 -199.4368353 - -133.1302592


 -133.1302591 - -66.8236883

 -66.82368299 - -0.517106798

 -0.517106798 - 65.7894694

 65.78946941 - 132.0960456

 132.0960457 - 198.4026218

 198.4026219 - 264.709198

 Variation brutes

 communes_loire_point selection

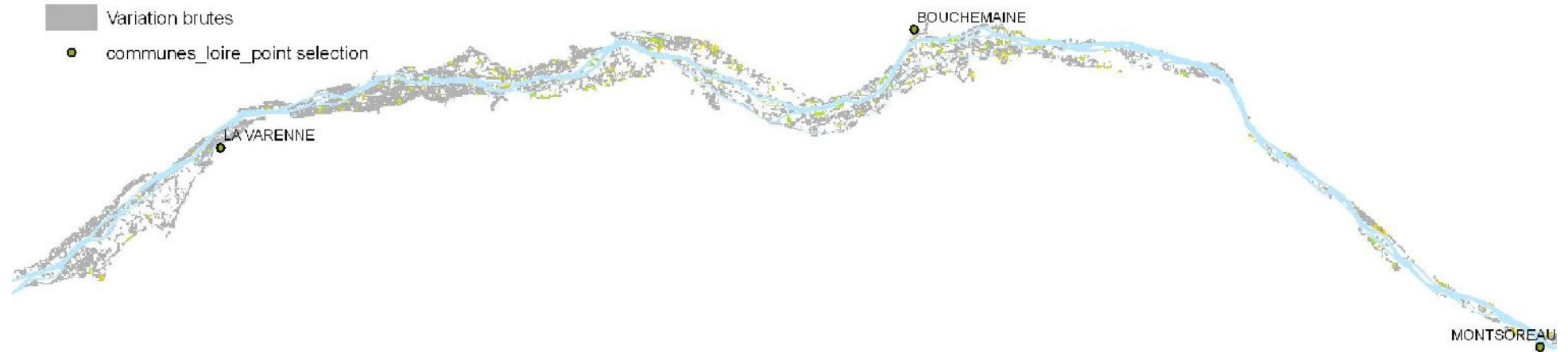


Illustration 5: Cartographie des principales zones de variation entre Nantes et Montsoreau (ne sont représentées que les zones présentant un Z score significatif)

Legende

Loire

Variation du linéaire de bocage (m/250m²)

<VALUE>

-332.0499878 - -265.7434116

-265.7434115 - -199.4368354

-199.4368353 - -133.1302592

-133.1302591 - -66.823683

-66.82368299 - -0.517106798

-0.517106798 - 65.7894694

65.78946941 - 132.0960456

132.0960457 - 198.4026218

198.4026219 - 264.709198

◆ communes_loire_point selection

— bocage_2007_M_SN



Illustration 6: Zoom: Cartographie des zones de variation en amont de Bouchemaine (ne sont représentées que les zones présentant un Z score significatif)

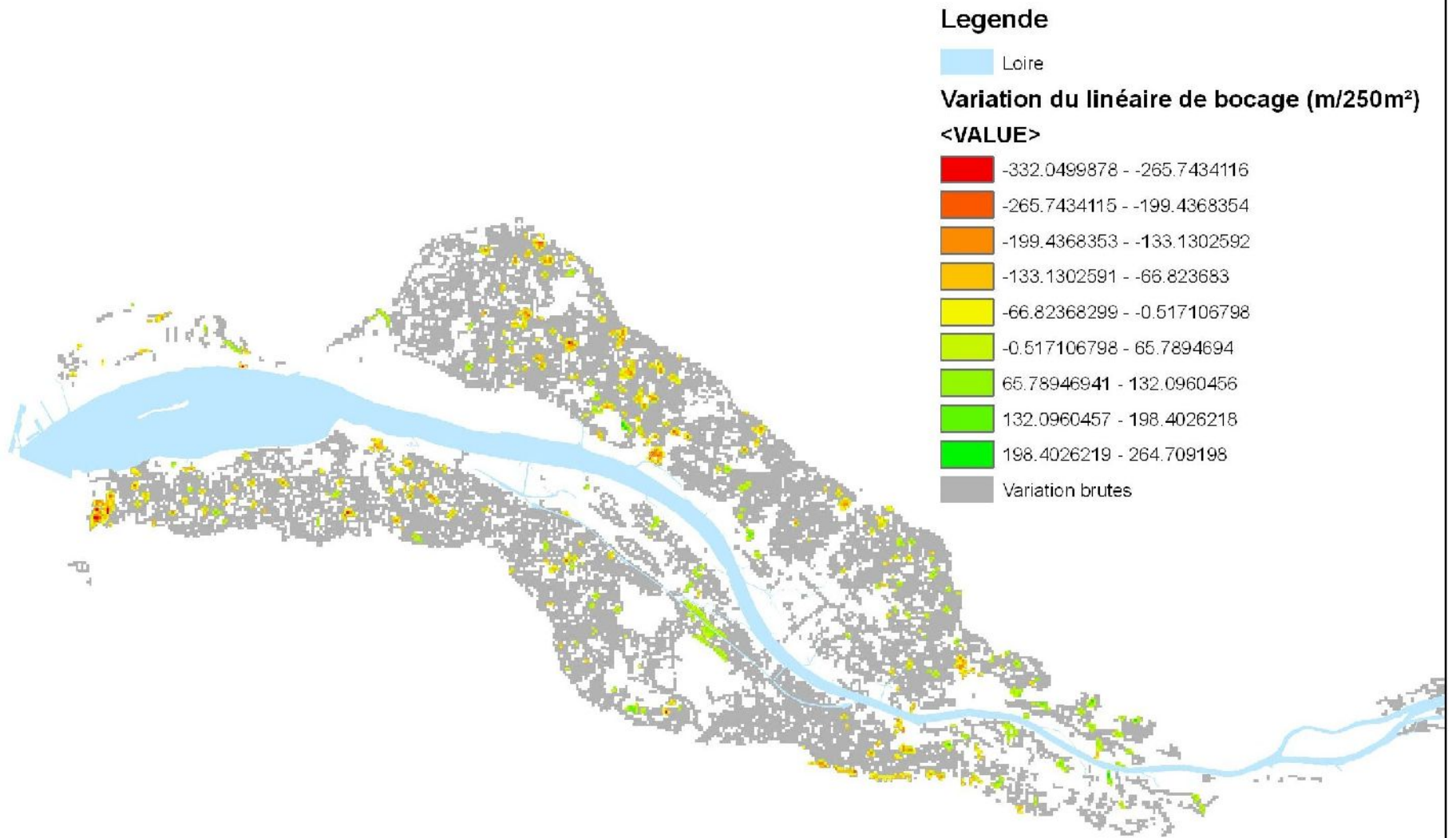


Illustration 7: Cartographie des principales zones de variation entre Saint-Nazaire et Nantes (ne sont représentées que les zones présentant un Z score significatif)



III.2.b. Variations du linéaire de bocage et changement d'occupation du sol

Évolution des surfaces en prairies

Avant de mettre en perspective l'évolution du bocage et celle de l'occupation du sol, il est nécessaire de rappeler quelques résultats obtenus par Vaudelet en 2008 concernant les prairies.

En 2007, 29 552.2 ha sont en prairies (qu'elles soient permanentes ou temporaires) entre Saint Nazaire et Montsoreau (Illustration 7).

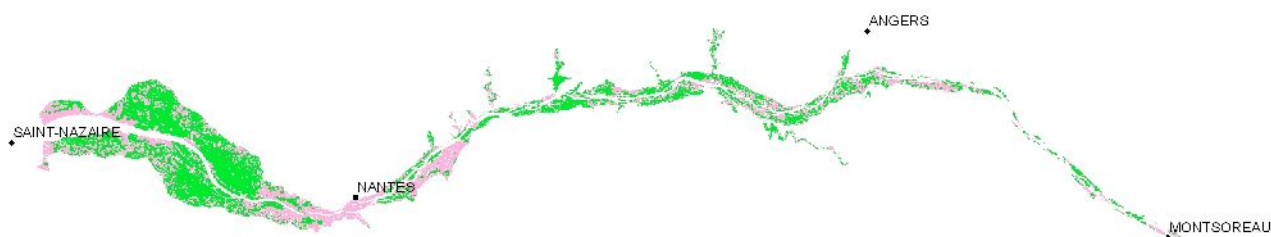


Illustration 8: Cartographie des surfaces en prairies (Vaudelet 2008)

Tout comme pour le bocage, les variations de surfaces en prairies doivent être spatialisées. On obtient ainsi pour la zone « Nantes - Montsoreau » +1,46% de prairies (Tableau 1).

Tableau 1: Surfaces en prairies entre Nantes et Montsoreau

	Surfaces	Pourcentages
1999	9691.8 ha	44.46%
2007	9835.5 ha	45.12%
Variation	+143.68	+1.46%

A l'inverse entre Nantes et Saint-Nazaire c'est une baisse de 3,8% qui est constatée (Tableau 2).

Tableau 2: Surfaces en prairies entre Nantes et Saint-Nazaire

	Surfaces	Pourcentages
1999	20504.1 ha	61.9%
2007	19716.7 ha	59.6%
Variation	-787.7 ha	-3.84%



De Nantes à Montsoreau le gain constaté se fait en majeure partie sur des zones précédemment en cultures et peupleraies (Tableau 3). On constate de plus et légère déprise, puisque 18,7 ha sont perdus par abandons (transformation en zone de végétation spontanée).

Tableau 3: Variation d'occupation du sol au profit (gain) et au détriment (pertes) des prairies en amont de Nantes

	Gain	Pertes	Bilan
Cultures	370.9 ha	-284.2 ha	+86.7 ha
Peupleraies	139.3 ha	-35.7 ha	+103.6 ha
Végétation spontanée	+55.4	-74.1	-18.7 ha
Total	+617.7 ha	-474 ha	+143.65 ha

On observe par exemple que 370,9 ha de cultures ont été convertis en prairies mais que 284,2 ha de praires ont été convertis en cultures.

De Saint-Nazaire à Nantes les pertes observées se font au profit des grandes cultures et du bâti entraînant une artificialisation de l'estuaire (Tableau 4).

Tableau 4: Variation d'occupation du sol au profit (gain) et au détriment (pertes) des prairies en aval de Nantes

	Gain	Pertes	Bilan
Cultures	+969.9 ha	-1268.9 ha	-299 ha
Bâti	+10.23 ha	-305 ha	-294.77 ha
Total	+1058.5	-1849.4	-790.9 ha

On notera que le fait qu'aucune différenciation ne soit possible entre prairies permanentes et temporaires laisse penser qu'une partie non négligeable des conversions de prairies observées correspond en fait simplement à un instantané du phénomène de rotation des cultures.



Disparition du bocage et variation d'occupation du sol

Après sélection des parcelles pour lesquelles l'occupation du sol a changé entre 1999 et 2007, le croisement avec le maillage présentant les variations significatives de linéaire de bocage démontre que 27% (28,1km) du linéaire est arraché sur des parcelles où l'occupation du sol a changé (Illustration 8). Parmi ces dernières 74% concernent des disparitions prairies (20,7% du total), et 11% de cultures (3,2% du total) (détail Tableau 5).

Tableau 5: Détail des principales conversions entraînant une perte de linéaire de bocage

	% du total de pertes de linéaire	Linéaire arraché (km)
Prairies -> bâtis	25	7,2
Prairies -> cultures	29	8,4
Prairies -> espaces loisirs	8,9	2,5
Cultures-> Prairies	8,1	2,3

A l'inverse 73% des destructions ont lieu sur parcelles dont l'occupation du sol est restée identique, dont 40% sur prairies.

Disparition du linéaire et changement d'occupation du sol

INTITULÉ	CODE
Espace bâti	10
Emprise industrielle	11
Espace de loisir	20
Prairies	30
Cultures	40
Cultures spéciales	50
Sylviculture	60
Végétation spontané	70
Zones humides	80

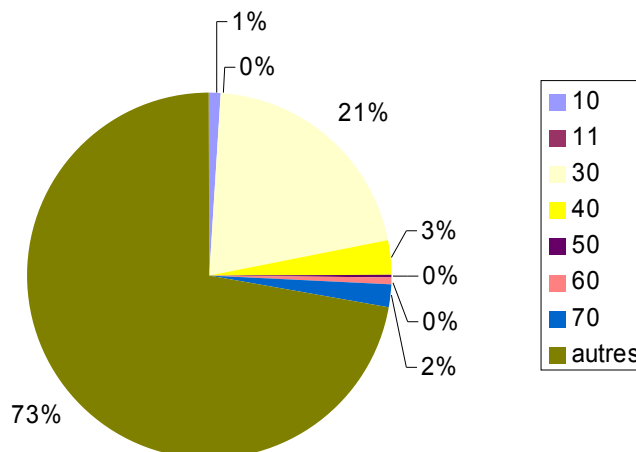


Illustration 9: Diagramme cumulé 100%: part de la perte de linéaire de bocage par changement d'occupation du sol (autres: non lié à un changement d'occupation du sol)

Les résultats présentés ici concernent la zone « Saint-Nazaire-Montsoreau » et sont sensiblement du même ordre en amont et en aval de Nantes.



Plantations de haies et variations d'occupation du sol

L'évaluation de la part des plantations réalisées à la faveur d'un changement d'occupation du sol est obtenue de la même façon que pour les destructions mais en ne sélectionnant cette fois que les variations significativement positives.

On observe que 9% des plantations (5,2 km) ont lieu lors d'un changement d'occupation du sol, et cela essentiellement lors d'un passage « prairies /cultures » ou inversement (Tableau 6).

Changement	Linéaire Planté	Part plantation liées À un changement
Prairies → Cultures	1,8 km	34,10%
Cultures → Prairies	1 km	19,40%
Prairies → Végétation spontanée	0,97 km	18,50%
Sylviculture → Prairies	0,45 km	8,60%
Sylviculture → Végétation spontanée	0,27 k m	5,20%
Prairies → zones humides	0,26 km	5,00%
Végétation spontanée → Prairies	0,21 km	4,00%
Espaces de loisirs → Végétation spontanée	0,15 km	2,80%
Prairies → Bâties	0,08 km	1,50%
Prairies → Espace de loisirs	0,05 km	0,90%

Tableau 6: Détail des changements d'occupation du sol induisant des plantations de haies

Parmi les haies plantées sans qu'un changement d'occupation du sol n'intervienne, on constate que 90% des plantations ont lieu en bordure ou dans des parcelles en prairies, soit 47,6 km.

Ces résultats, obtenus pour l'ensemble de la vallée sont du même ordre pour l'estuaire et la zone Nantes – Montsoreau pris séparément.



IV. Discussion / Conclusion

Cette étude met en avant une situation précaire sur l'ensemble de la vallée. En effet, en 8 ans seul 1,5% du linéaire à disparu. Cependant, le bilan est géographiquement contrasté puisque les pertes se situent pour l'essentiel entre Saint-Nazaire et Nantes et ne sont pas, comme c'est le cas entre Nantes et Montsoreau, compensées par les plantations. Ce constat s'accompagne, pour l'estuaire, d'une préoccupante tendance au développement des grandes cultures et à artificialisation au détriment des prairies.

Le lien entre système prairial et bocagé apparaît de plus comme essentiel. En effet, 21% des pertes de bocagé ont lieu lors de la conversion de prairies (par construction de bâti ou mise en place de cultures) et 90% des plantations ont lieu en bordure ou dans des parcelles en prairies.

Les données cartographiques sur le linéaire de bocagé et l'occupation du sol produites lors de cette étude et de celle de Vaudelet (2008) seront prochainement exploitées dans le cadre de l'étude des problématiques de trame vertes et bleues sur la vallée de la Loire.

Par ailleurs, dans la perspective du développement de la filière bois -énergie, la forte densité de bocagé de la vallée de la Loire, laisse deviner un bon potentiel de production, qu'il conviendra d'estimer. Cependant, afin que le développement de cette filière se fasse de façon durable, il faut s'assurer que l'exploitation du bocagé se limite aux produits issus de l'entretien des haies et non de leur destruction. En effet, le fragile équilibre constaté entre Nantes et Montsoreau et la baisse observée dans l'estuaire, invitent d'ores et déjà à la prudence par rapport au développement de cette filière.

L'estimation du potentiel de production en bois à une si grande échelle nécessite de mettre en œuvre des protocoles d'estimation basés sur les images aériennes. Le protocole qui sera mis en œuvre est celui utilisé par le PNR de l'Avesnois (PNR Avesnois 2003). Il s'appuie en pratique, sur les orthophotos IGN afin de déterminer la hauteur (par classes de tailles) des haies qui est estimée en fonction de deux critères: la morphologie de la haie et l'ampleur de l'ombre portée. On estime ensuite par un échantillonnage sur le terrain, le potentiel de production moyen de chaque classe, ce qui permet de réaliser une estimation fiable à petite échelle. Ce protocole ne peut être mis en place qu'à partir de photos parfaitement orthonormées et prises dans des conditions similaires (matinée en été). Ceci nous impose donc de disposer des dernières Bd Ortho de l'IGN qui seront prochainement disponibles (le département 49 a été couvert en 2008 et le 44 en 2010).

Le CORELA pourra donc poursuivre cette action dès que Géopal (portail commun de l'information géographique pour les acteurs publics des Pays de la Loire) sera en mesure de lui fournir ces données.



V. Bibliographie

PNR Avesnois. 2003. *Mise à jour de la cartographie de l'occupation du sol et du linéaire de haies 2003*. PNR Avesnois.

Vaudelet, A. 2008. *Le val de Loire: Cartographie de l'occupation du sol et du bocage de 2007 et analyses de leurs évolutions depuis 1999*. CORELA, Université de Nantes.