

METHODE D'EVALUATION DES DYNAMIQUES BOCAGERES

Rapport d'étude

Cyrille MENGUY – Géomatique appliquée à l'Environnement

SCOP SARL Avant-Premières® - Coopérative d'Activités et d'Emploi :

Tél. : 02.96.73.41.09 – Mob. : 06.09.09.24.94

Courriel : menguy.cyrille@wanadoo.fr

PREAMBULE

Sur l'ensemble du territoire agrégé du SAGE et du SCoT des programmes de replantation sont ou ont été conduits, dans le cadre de la politique du Conseil Général, des associations foncières, des actions de bassins-versant ou plus récemment du programme *Breizh Bocage*. Aussi, depuis maintenant plus de vingt ans des travaux de replantations, des actions d'animation et des démarches de protection du bocage sont mises en œuvre sur le territoire. Pour autant, aucune évaluation sérieuse, susceptible de produire des indicateurs signifiants à l'échelle où ces opérations sont menées, ne leur est associée.

Or, les différents acteurs de la CLE du SAGE Baie de Saint-Brieuc se posent de nombreuses questions sur l'impact de ces politiques et sur l'évolution récente de la trame bocagère. Il s'agit donc de construire des outils et méthodes de suivi de l'évolution de la maille bocagère permettant, au moins à l'échelle du territoire, de se forger et de suivre une vision de l'évolution du bocage et des dynamiques à l'œuvre.

Aussi, le Pôle d'Équilibre Territorial et Rural du Pays de Saint-Brieuc, dans le cadre de la mise en œuvre du SAGE Baie de Saint-Brieuc, souhaite mettre à disposition, d'une part des techniciens bocage responsables de l'animation et de la mise en œuvre de ces actions dans le cadre des contrats territoriaux en place sur le périmètre du SAGE et, d'autre part des collectivités sur les périmètres du SAGE et du SCoT, des outils pédagogiques et opérationnels pour le suivi de l'évolution du maillage bocager.

La méthode d'évaluation des dynamiques bocagères présentée dans ce document a été développée par Cyrille MENGUY – Géomatique appliquée à l'Environnement (SCOP SARL Avant-Premières®) qui l'a mise en œuvre (avec quelques adaptations) sur la période historique (1981, 1998 et 2012).

Ce document a pour objectif de présenter la méthode (échantillonnage territorial et temporel, acquisition des données, indicateurs proposés et retenus) ainsi que les résultats sur la période historique (1981-2012). Un autre document étant dédié la mise en œuvre « pas à pas » de cette méthode afin de permettre aux techniciens locaux de la mettre en œuvre pour le suivi de l'évolution du maillage bocager dans les années à venir en repartant de la dernière date réalisée dans le cadre de cette étude (2012).

SOMMAIRE

PRESENTATION DE LA MÉTHODE	6
De la reconductibilité de la méthode	8
ECHANTILLONNAGE SPATIAL	9
De l'importance de la représentativité de l'échantillon – les interfluves type	10
Choix des interfluves-type	11
ECHANTILLONNAGE TEMPOREL	18
Année de référence	18
Période « historique »	20
Pas de temps pour le suivi	22
ACQUISITION DE DONNEES	24
Données de référence	25
Données de contextualisation	29
Données bocage	31
PROPOSITIONS D'INDICATEURS ET RÉSULTATS SUR LA PÉRIODE HISTORIQUE	34
Caractérisation des interfluves-type	
Quantification, analyse et indicateurs relatifs au contexte et à son évolution	36
Types de paysages	
Topographie	
Taux de drainage	
Parcellaire, occupation des sols et interfaces	
Quantification, analyse et indicateurs relatifs à la trame bocagère et à son évolution	40
Composition du bocage (continuité des linéaires bocagers, arbres isolés et lisières)	
Longueur pondérée et densités bocagères	
Apparition-disparition	
Longueur des réseaux bocagers	
Grain bocager pondéré	
Indicateurs de mise en relation de l'évolution de la trame bocagère et du contexte	
Identification des facteurs d'évolution	52
Bocage global et bocage agricole	
Evolution du bocage et de sa composition dans les différents contextes	
Taux de boisement des interfaces	
Position topographique du bocage	
Causes de disparition/apparition	
De la difficulté de la synthèse – l'interfluve théorique	64

PRESENTATION DE LA METHODE

La volonté de disposer d'outils/méthodes locales (à l'échelle du SAGE Baie de St-Brieuc) est concomitante d'une volonté au niveau régional (GéoBretagne / Programme *Breizh Bocage*) de mettre en place des méthodes et indicateurs pour suivre l'évolution du bocage à l'échelle régionale.

En effet, dans le cadre du programme *Breizh Bocage I*, notamment, d'énormes quantités de données d'état des lieux ont été produites, mais ce plus ou moins anarchiquement (différentes dates, différents opérateurs, plus ou moins de divergences de méthodes et parfois différents référentiels). Aussi, depuis 2011, la Région Bretagne via GéoBretagne a eu la volonté d'homogénéiser ces données et de construire des méthodes de saisie et d'évaluation du maillage bocager en place et de son évolution tant au fil de l'eau que grâce aux actions menées. Celles-ci ont été formalisées dans un ensemble de fiches techniques mise à disposition de l'ensemble des techniciens bocage bretons.

Si les méthodes de saisie et la structuration des données qui y sont préconisés sont repris comme base pour le travail ici présenté (afin que les données créées puissent être agrégées et utilisées plus largement) et les méthodes d'évaluations proposées par le pôle métier bocage utilisées¹ (afin de pouvoir replacer les résultats obtenus dans le cadre de ce travail dans un cadre plus global) ; les résultats ainsi obtenus ne sont que des « photographies » et n'offrent pas de réels indicateurs d'évaluation des dynamiques bocagères répondant aux attentes locales (à l'échelle du SAGE Baie de St-Brieuc). Aussi, dans la méthode ici développée l'accent est mis sur l'évolution.

Etudier une évolution nécessite de disposer de données à différentes dates (dans le passé pour savoir d'où l'on vient, d'aujourd'hui et de mises à jour futures pour suivre l'évolution) et donc d'un échantillonnage temporel.

Mais disposer de données exhaustives sur l'ensemble du territoire (plus de 110 000 ha) à différentes dates et à chaque mise à jour est irréalisable. Aussi, ce travail devra s'appuyer sur un échantillonnage spatial.

Aussi, la pertinence des résultats obtenus par une telle méthode dépend tout autant des outils et des indicateurs retenus et construits que de la qualité des échantillonnages spatial et temporel afin que ce travail soit reproductible et produise des indicateurs représentatifs et globalisables à l'échelle du territoire.

¹ Ces méthodes ne sont pas exposées dans le présent document mais figurent dans les annexes du document de présentation de la mise en œuvre pas à pas.

De la reproductibilité de la méthode

Si les outils/méthodes construites au cours de cette étude ont été mis en œuvre par le prestataire lui-même sur la période historique dans le cadre du marché (voir chapitre « *Échantillonnage temporel* »), une des contraintes quant à la mise en œuvre de ceux-ci est qu'ils soient reproductibles dans l'avenir à un pas de temps défini, avec des moyens contenus, par les techniciens des structures en charge des contrats territoriaux. Pour être reproductibles sous ces conditions ces outils/méthodes ont été pensés afin d'être les plus simples à mettre en œuvre possible et les moins gourmands en temps. De même, les moyens (licences logiciel principalement) aujourd'hui à disposition dans les structures et le niveau de compétences des techniciens qui en seront en charge ont été pris en compte.

Aussi, comme expliqué dans le chapitre « *Échantillonnage spatial* » une vigilance toute particulière a été apportée quant à la taille de l'échantillon qui se doit d'être le minimum permettant d'être représentatif. Si ce rapport quantité/représentativité s'applique à la surface de l'échantillonnage, il doit aussi s'appliquer à la dimension temporelle. Autrement dit, concernant le pas de temps de reconduction des analyses, il est soumis aux mêmes critères du minimum représentatif quant aux rythmes d'évolutions de la trame bocagère, des processus à l'œuvre et des facteurs « externes » influant sur la dynamique.

Les analyses étant reconduites à l'échelle pluriannuelle, même si les techniciens ont été formés aux outils/méthodes ici proposés, il s'avère nécessaire de disposer d'une base écrite permettant à tout un chacun de reproduire la méthode depuis l'acquisition des données jusqu'aux analyses et la production des indicateurs. L'ensemble de la démarche fait donc l'objet d'un pas à pas « Méthode d'Évaluation des Dynamiques Bocagères – Mise en œuvre pas-à-pas » qui constitue le deuxième écrit de ce travail.

Ce pas à pas met en œuvre des outils, géomatiques notamment, dès aujourd'hui disponibles et maîtrisés (ou maîtrisés suite à formation) par les techniciens des structures en charge des contrats territoriaux. La méthode fait appel à des géotraitements faisables sur ArcGIS® 10.x (logiciel aujourd'hui accessible à la majorité des structures en charge des contrats territoriaux sur le territoire du SAGE Baie de Saint-Brieuc via le programme ELA ESRI porté par le PETR Pays de Saint-Brieuc) et/ou au mieux sur des logiciels libre de droit type QGIS 2.1x.

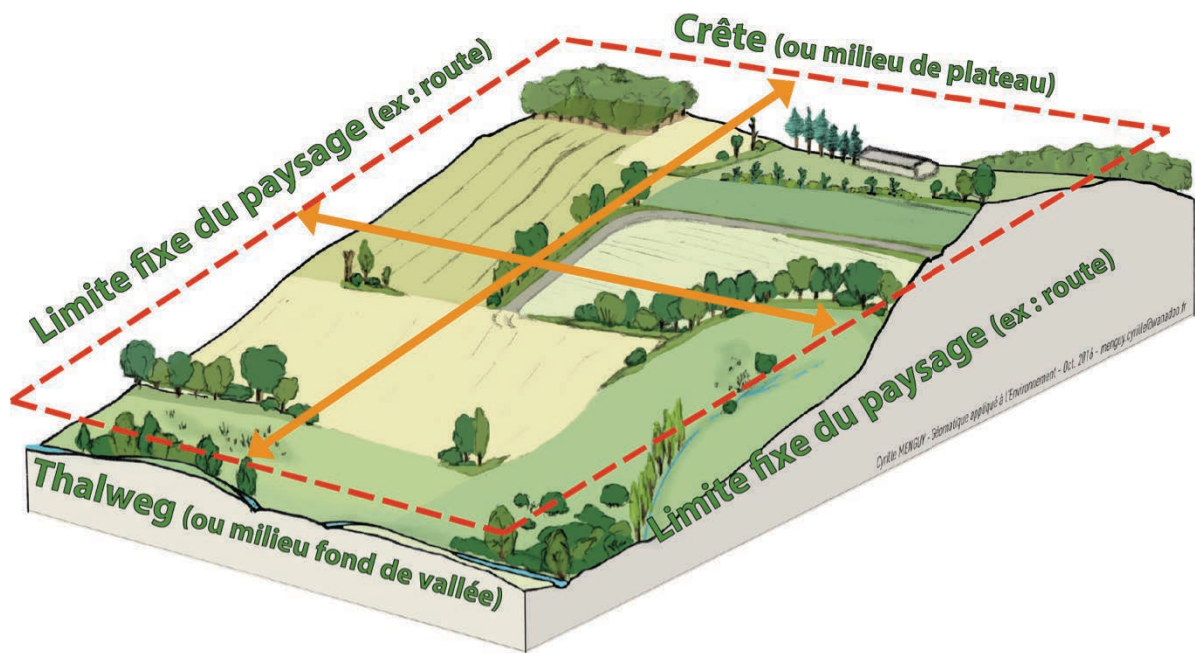


Figure 1 - Définition du "versant-type" – 60 à 120 ha

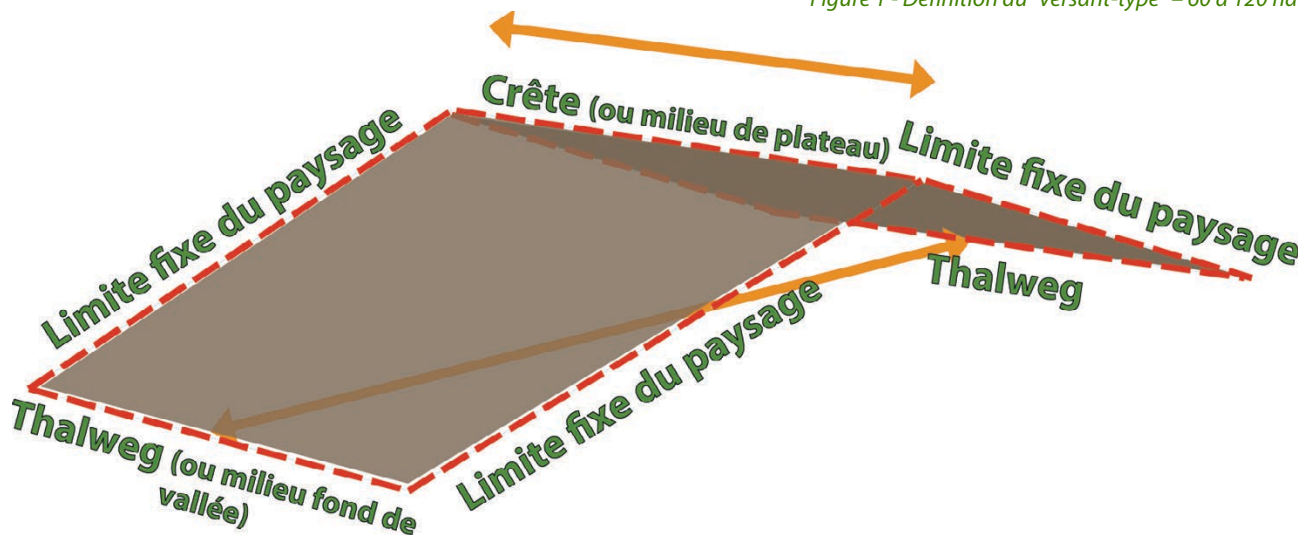


Figure 2 – Définition de l'interfluve-type – 175 à 350 ha

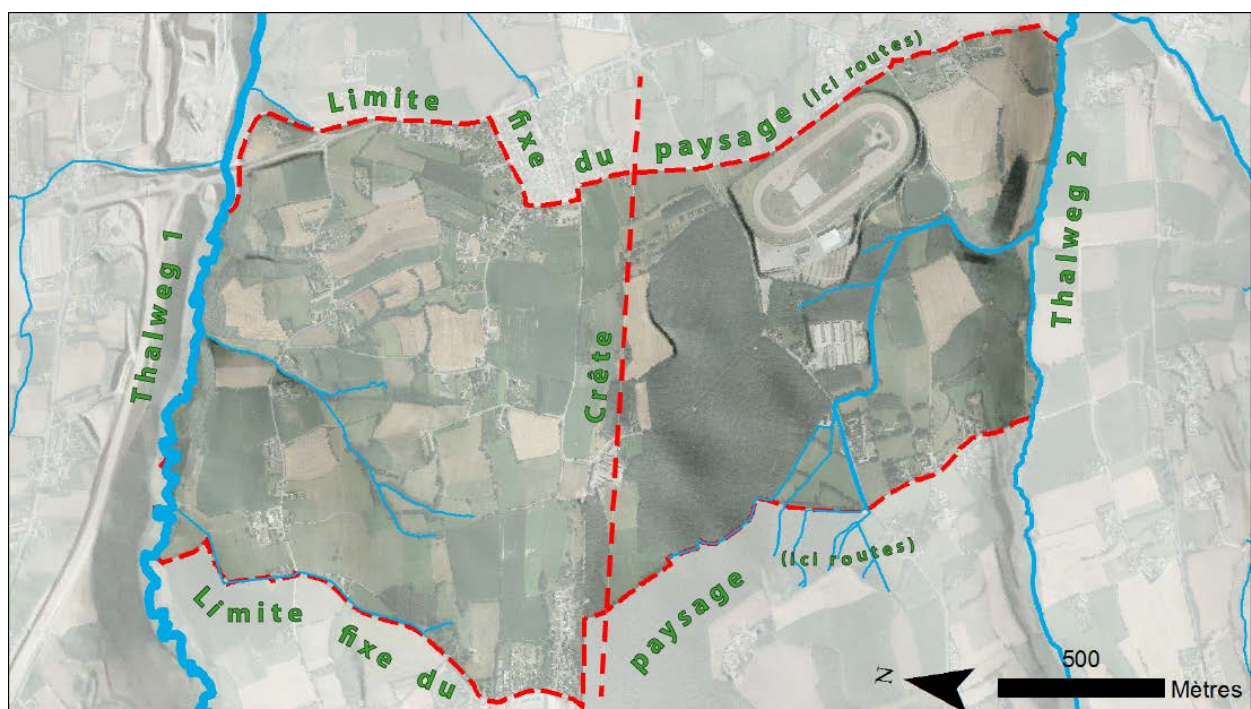


Figure 3 – Exemple d'interfluve-type retenu – Zone de la Croix Bertrand

ECHANTILLONNAGE SPATIAL

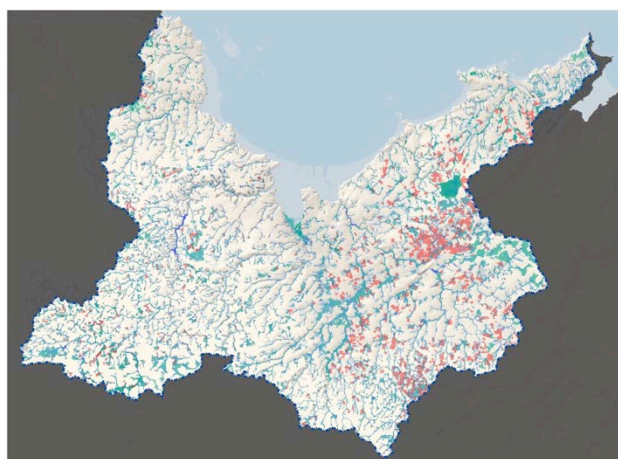
La méthode d'évaluation des dynamiques bocagères a pour objectifs de connaître les processus en cours, leurs impacts et également le(s) effet(s) des politiques de replantation et de protection au travers des documents d'urbanisme du SAGE et du SCoT. **Ces objectifs nécessitent des données tant au niveau du bocage lui-même, mais également de son contexte, qu'il est inenvisageable de produire à pas de temps régulier sur l'ensemble du territoire agrégé SAGE/SCoT (soit plus de 110 000 ha).** Aussi, la nécessité de travailler sur un échantillonnage représentatif du territoire apparaît évidente.

De l'importance de la représentativité de l'échantillon – les interfluves-type

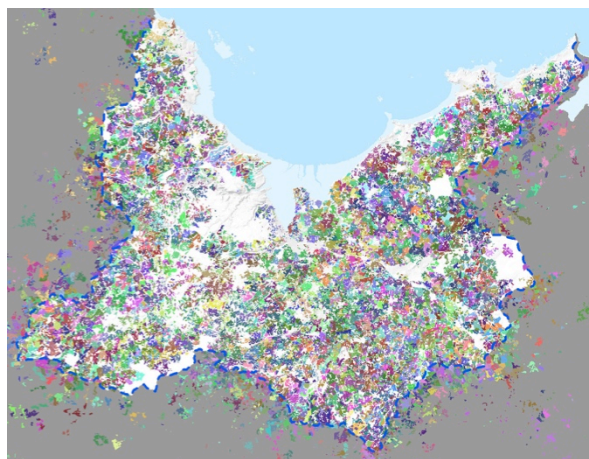
La méthode d'échantillonnage classiquement mise en œuvre dans ce genre de cas de figure (et notamment dans les « Enquêtes Haies » 2008-2010 basée sur Teruti-Lucas et IFN 1998) est la méthode des placettes statistiques. Cependant, si cette méthode de « placettes » statistiques est particulièrement efficace pour des indicateurs spécifiquement retenus dans le cadre d'enquêtes à grande échelle, elle ne s'avère pas adaptée à la commande. En effet, dans le cas présent, il apparaît que le groupe de travail bocage du PETR Pays de St-Brieuc souhaite aller plus loin notamment sur les aspects contextuels (géomorphologie, paysage, utilisation des sols, chemins de l'eau,...) ainsi que sur les indicateurs permettant l'identification et le suivi des processus en cours et de leurs causes. De plus, le groupe de travail bocage met en avant la volonté de mettre en place une méthode permettant, outre qu'elle soit reproductible à pas de temps régulier, de prendre en compte les spécificités du territoire et des enjeux. La représentativité des placettes devra donc s'entendre, à minima, en termes de : unités paysagères, bassin-versant, enjeux liés aux corridors et réservoirs biologiques identifiés dans le SCoT, enjeux liés au SAGE ainsi qu'à la continuité entre têtes de bassin-versant.

La méthode ici présentée ne s'appuie donc pas sur des placettes « carrées » de surfaces égales disposées aléatoirement sur le territoire, mais sur des zones définies topographiquement et choisies au regard de leur représentativité vis-à-vis du territoire et des enjeux identifiés.

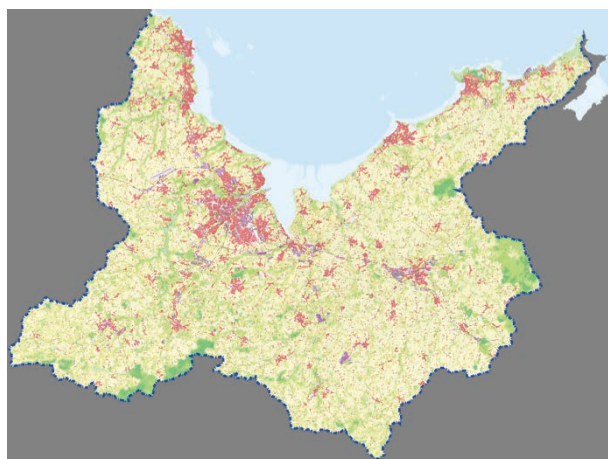
Si dans un premier temps il a été proposé de travailler sur des « versants-type » (concept déjà mis en œuvre dans la cadre de l'étude Volet 1 *Breizh Bocage* du bassin versant de la Seiche – C. Menguy / T. Guéhenneuc / T. Schmutz - 2010) permettant d'analyser une portion de territoire cohérente, c'est à dire un versant depuis la crête jusqu'au thalweg limité latéralement par des éléments fixes du paysage (voir figure 1 ci-contre) plutôt qu'un « carré » qui peut « tomber n'importe où » et dont la surface ne correspond pas forcément à l'échelle d'analyse nécessaire en fonction du contexte; ceux-ci ne répondaient pas aux enjeux de continuité inter-bassins-versant. Aussi, **il a été décidé de travailler sur des doubles versants-type, autrement dit des interfluves-type** (voir figures 2 et 3 ci-contre).



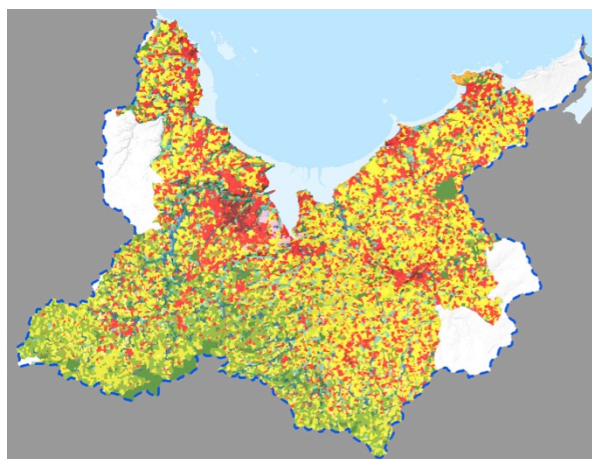
Référentiel hydrographique du SAGE Baie de Saint-Brieuc



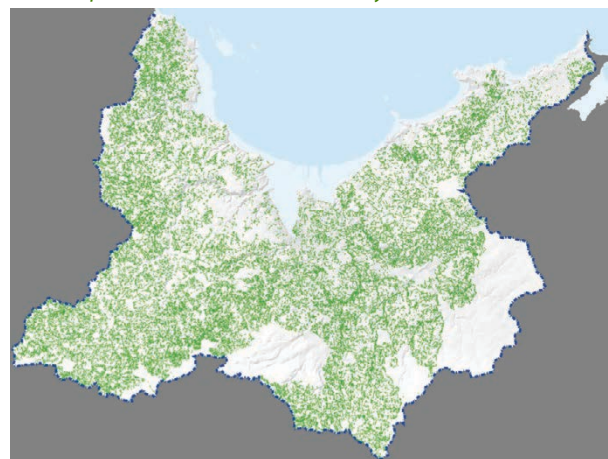
Registre Parcellaire graphique



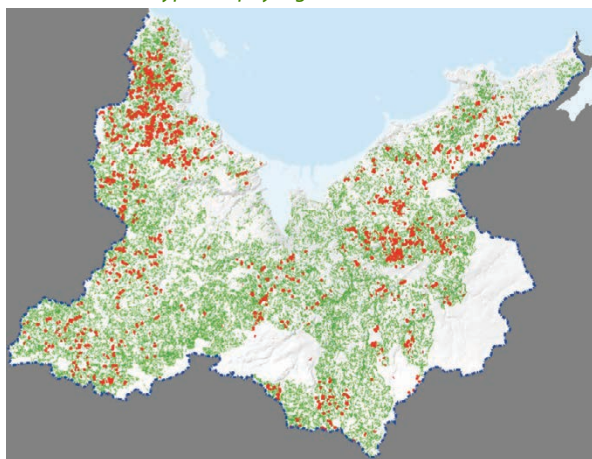
Occupation du sol – étude SCOT Pays de St-Brieuc - 2012



Types de paysage – étude Costel



Etat des lieux bocager existants



Aménagements bocager réalisés

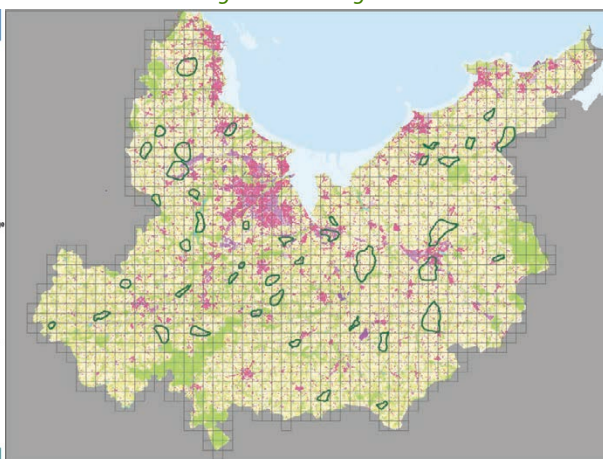
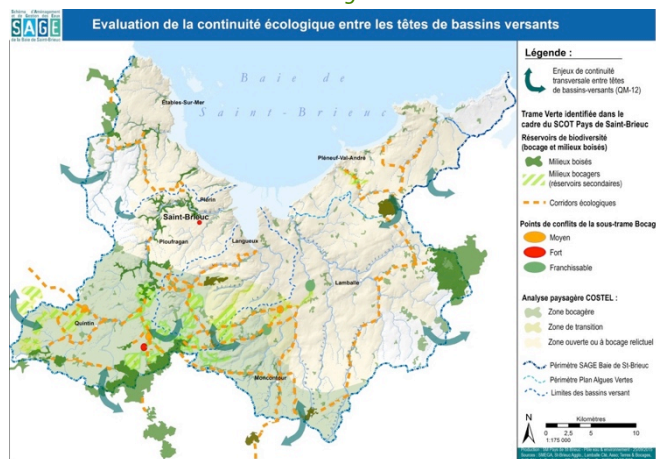


Figure 4- (7 cartes) Eléments d'analyse pour le pré-repérage de zones favorables pour les interfluvio-type - Figure 5 – Secteurs pré-repérés

Pour être analysables de façon diachronique, ces interfluves-type devront être choisis en fonction, outre des objectifs et enjeux fixés pour leur représentativité, de la disponibilité des référentiels nécessaires à leur étude sur la période historique ; et définis géographiquement en s'appuyant sur des limites fixes du paysage sur la même période (routes/chemins, bâtiments remarquables, événements topographiques,...). De fait, ces différents interfluves-type auront des surfaces variables (des uns aux autres mais fixes dans le temps) relatives à la longueur de versant liée à la géomorphologie de la zone et à la « largeur » du versant choisie en fonction des éléments fixes du paysages repérés sur la zone.

Afin de rendre la méthode la plus économe en temps et en coût, pour permettre une reproductibilité maximum, il convient de limiter le nombre de ces interfluves-type tout en s'assurant que leur nombre permette de couvrir l'ensemble des différents contextes présents sur le territoire agrégé du SAGE/SCoT.

Choix des -interfluves-type

L'échantillonnage spatial basé sur les interfluves-type permet de choisir (et non pas de faire un tirage aléatoire) les échantillons en fonctions de critères définis en amont pour s'assurer de la représentativité de l'échantillon au vu des objectifs et enjeux fixés de l'étude :

- **REPRÉSENTATIVITÉ TERRITORIALE :**
 - **Au niveau du territoire du SAGE**
 - **Au niveau des territoires des différents bassins versant**
(Ic et côtiers, Gouët, Anse d'Yffiniac, Gouëssant, Flora-Islet et côtiers)
 - **Unités paysagères (étude COSTEL)**
- **EXTRAPOLABILITÉ :**
 - **Géomorphologie**
 - **Occupation du sol (étude SCOT)**
 - **Types paysages (étude COSTEL)**
- **INTÉRÊT :**
 - **Exclusion des secteurs trop artificialisés ou trop boisées**
 - **Exclusion des secteurs à valeur extrême en terme de bocage**
 - **Actions en faveur du bocage**
 - **Plusieurs gestionnaires agricoles différents sur le secteur**
 - **Enjeux tête de bassin versant et/ou continuité**
- **FAISABILITÉ :**
 - **Disponibilité des référentiels nécessaires (en particulier photo aérienne)**
 - **Taille de l'échantillon global**

Un premier travail mené sur l'ensemble du territoire a permis, en fonction des critères ci-dessus, d'identifier les zones favorables (voir figure 4 ci-contre). Celui-ci a mené au pré-repérage de secteurs (voir figure 5 ci-contre), susceptibles de permettre le dessin d'interfluves-type correspondant aux exigences.

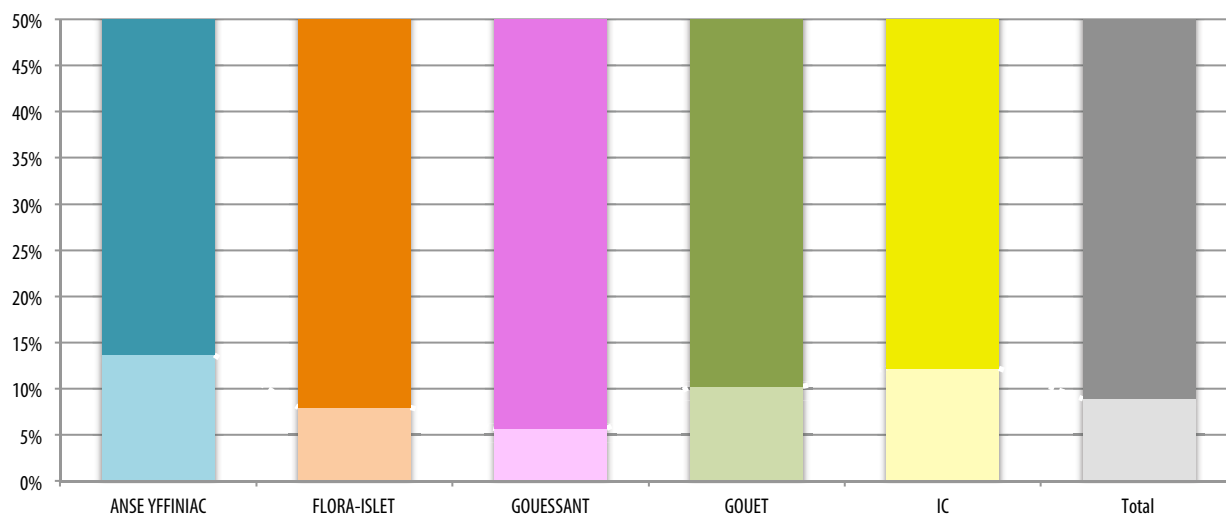


Figure 6 – Surfaces cumulées des propositions par bassin versant

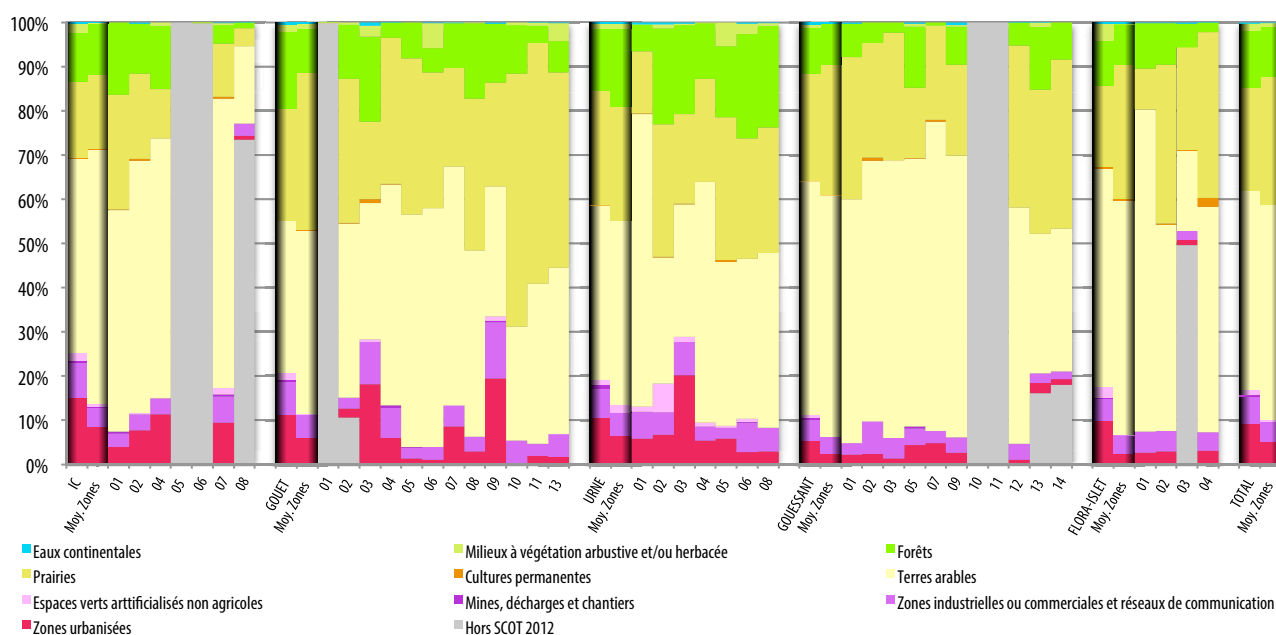


Figure 7 – Occupation des sols des interfluvies-type proposés et moyennes comparées aux moyennes BVs et SAGE (source : étude SCOT 2012)

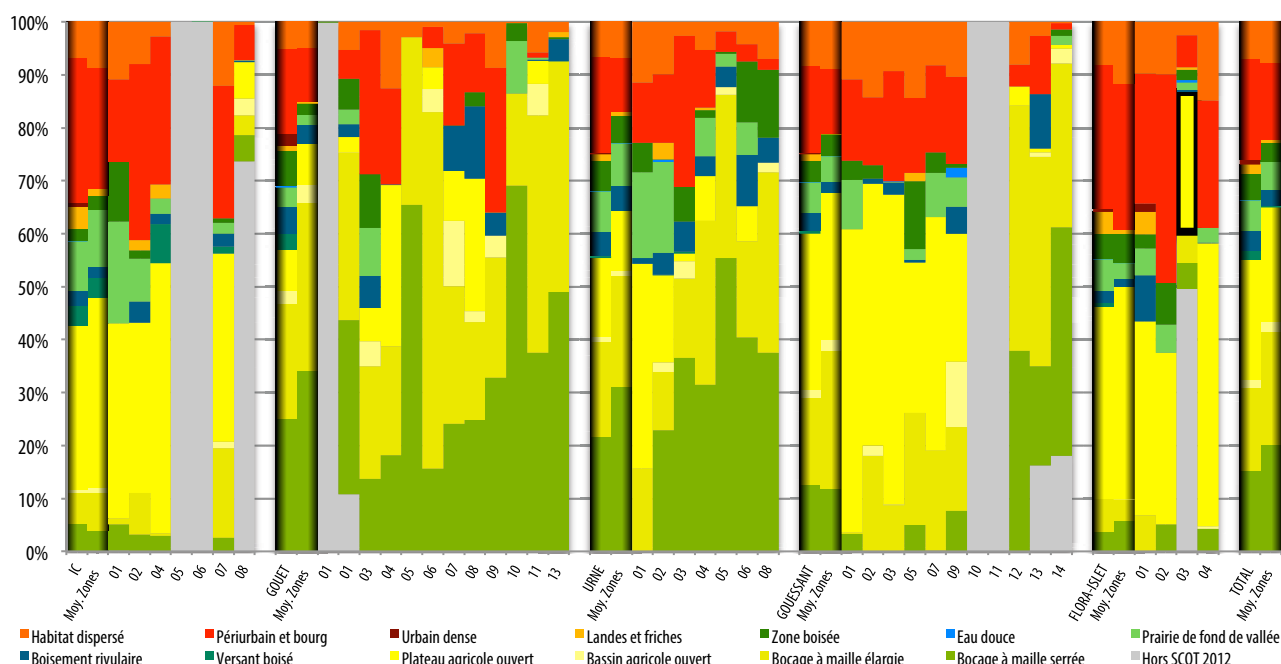


Figure 8 – Types de paysages des interfluvies-type proposés et moyennes comparées aux moyennes BVs et SAGE (source : étude Costel)

51 interfluves-types ont été dessinés à partir de ces secteurs pré-repérés. Leur intérêt vis-à-vis des objectifs de l'étude et leur représentativité vis-à-vis du territoire ont été étudiés par les modalités suivantes :

- notation selon différents critères par les techniciens bocage des territoires concernés
- visite de terrain de chaque interfluve-type par le prestataire accompagné par le technicien bocage du secteur
- évaluation de l'intérêt des zones par l'équipe du SAGE Baie de Saint-Brieuc d'une part
- et par l'équipe du SCOT du Pays de Saint-Brieuc d'autre part
- analyses, par le prestataire, des surfaces par bassin versant, des types de paysages représentés et des occupation des sols des interfluves-type afin d'évaluer la représentativité de l'échantillon choisi (figures 6, 7 et 8 ci-contre)
- réunion du groupe de travail pour la mise en commun

Suite à ce travail, la majorité des interfluves-type a également été redessinée afin de mieux coller à la réalité du terrain et aux limites fixes du paysage déterminée grâce, notamment à l'ortho-photo 1950 et aux photographie aériennes 1981, 1998 et 2012 pour obtenir 45 propositions d'interfluves-type.

Il ressort de ce travail (voir figure 9 page suivante) : 7 propositions écartées, 3 nouvelles propositions, 19 propositions répondent bien (14) voire très bien (5) aux enjeux du SCOT et 22 propositions répondent mieux que les autres aux enjeux du SAGE

Les analyses (figures 6, 7 et 8) révèlent une bonne représentativité globale des interfluves-type présélectionnés en terme de type de paysages et d'occupation du sol correspondant à la répartition générale que l'on retrouve sur le territoire du SAGE, avec une légère surreprésentation de la trame à bocage serrée des unités paysagères du Sud-Ouest du territoire, et une sous-représentation des zones urbaines, ce qui est induit par les objectifs de l'étude.

La réduction de l'échantillon à une douzaine d'interfluves-type (comme prévu dans le marché) serait envisageable tout en gardant une bonne représentativité au niveau du territoire combiné du SAGE Baie de St-Brieuc – SCOT Pays de St-Brieuc. Cependant, le nombre d'interfluves-type par bassin versant serait alors réduit (1 à 3) et n'y représenterait par exemple qu'une unité paysagère. L'échantillon ne permettrait donc plus d'être représentatif pour chacun des bassins versant et les indicateurs ne pourraient être présentés qu'à l'échelle du SAGE.

Cependant, dans l'intérêt du suivi de la dynamique bocagère à l'échelle des structures maître d'ouvrage des programmes de bassin versant, l'échantillon finalement validé de 23 à 27 interfluves-type permet une bonne représentativité tant au niveau de chacun des bassins versant que du territoire du SAGE/SCOT (voir figures 10, 11, 12 et 13 pages suivantes).

La co-construction de l'échantillonnage aboutit donc à 23 à 27 interfluves-types de 175 à 350 hectares soit l'application de la méthode d'évaluation des dynamiques bocagères sur environ 6 500 hectares sur 3 dates. Or, le marché initial prévoyait l'application de la méthode sur 2 à 3 dates sur environ 1 200 hectares répartis en 10 à 12 versants-type de 60 à 120 hectares. Il est donc impossible de couvrir l'ensemble de l'échantillon dans le cadre du marché en cours.

Il est donc proposé, dans le cadre du présent marché d'appliquer la méthode d'évaluation des dynamiques bocagères sur 3 dates, sur 5 interfluves-type (IC-02, GOUET-11, URNE-02, GOUSSANT-05 et FLORAISLET-04) soit 1 353 hectares et de faire un nouveau marché ultérieurement pour la vingtaine d'interfluves-type restant.

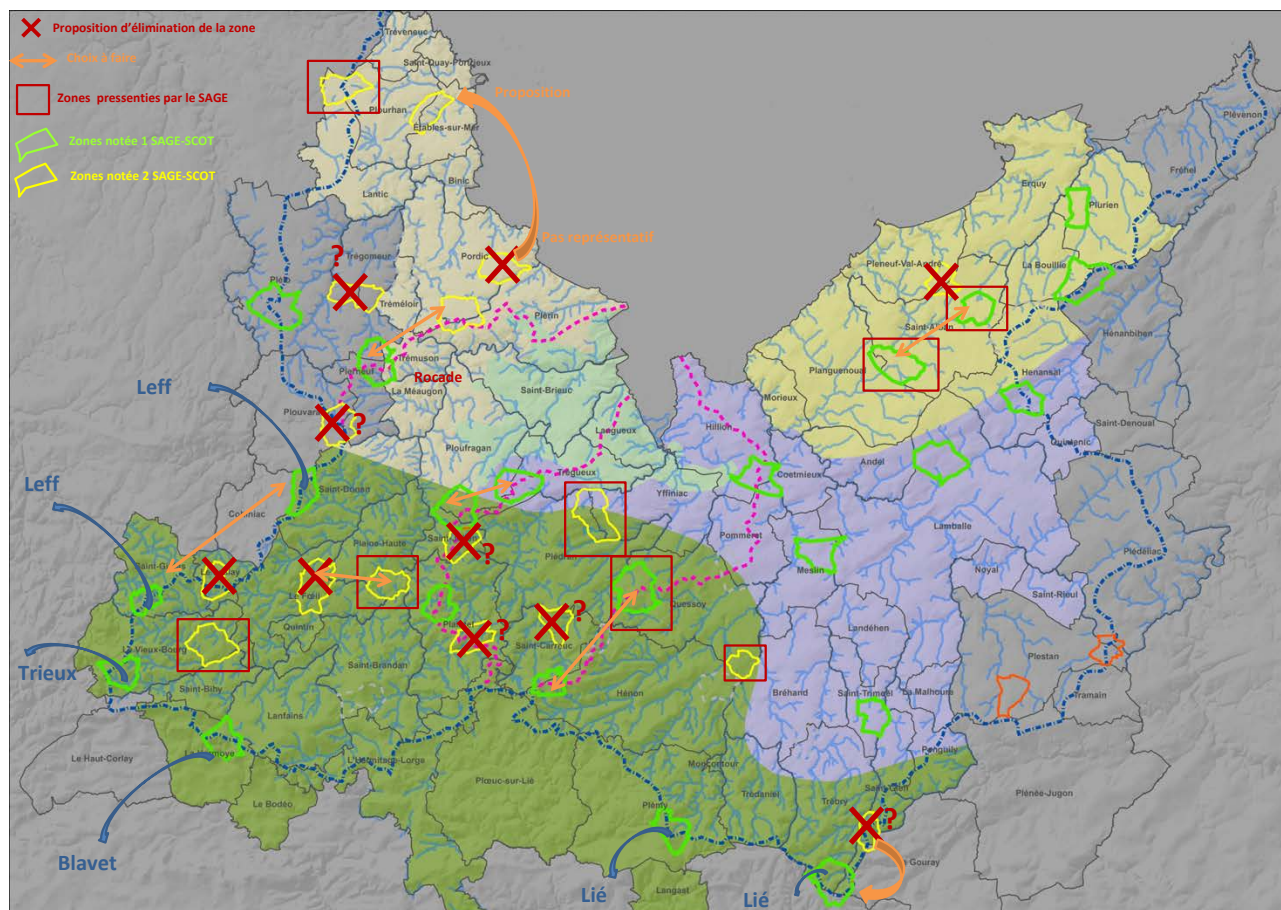


Figure 9 – carte de synthèse des suggestions de choix suite aux travaux d'études des propositions d'interfluvés-type

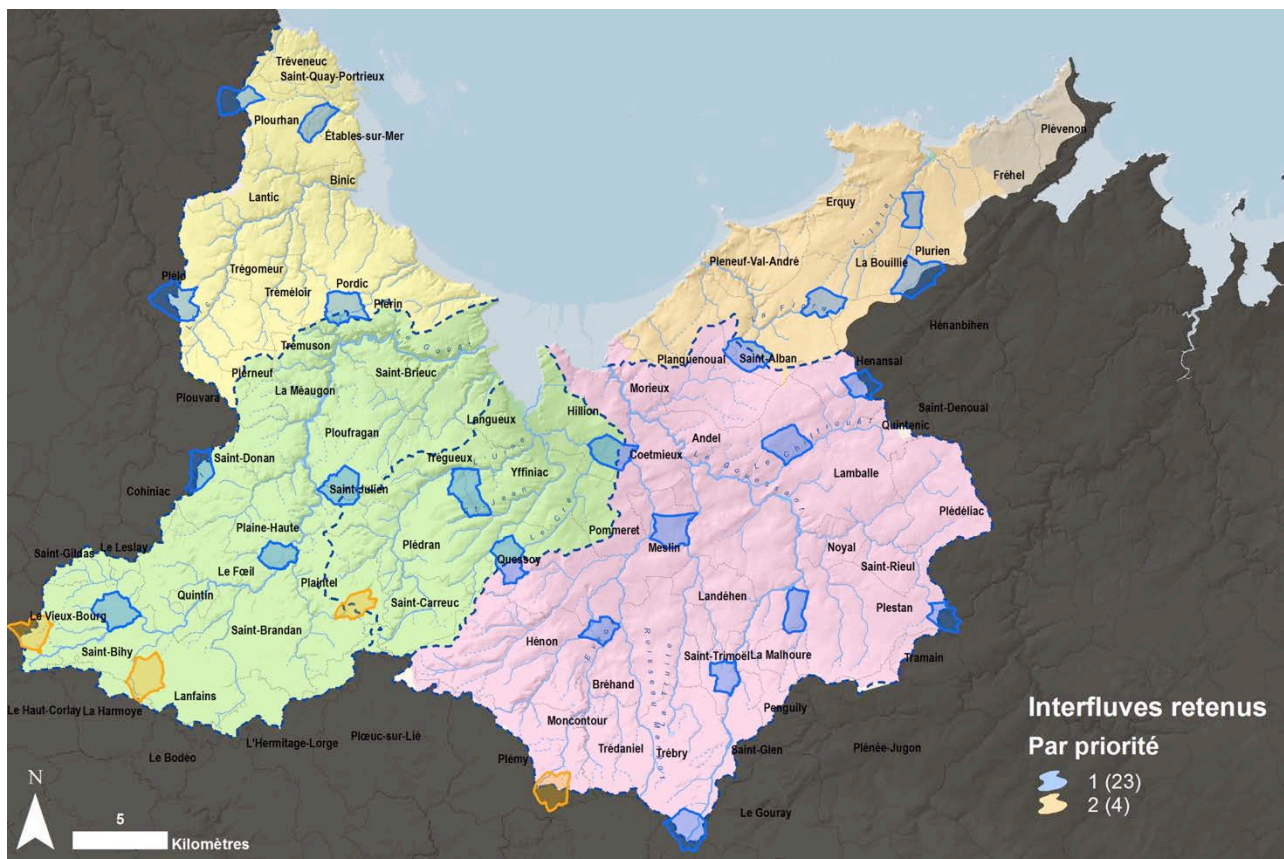


Figure 10 – carte de synthèse des interfluvés-type choisis, par ordre de priorité, à l'issue du groupe de travail

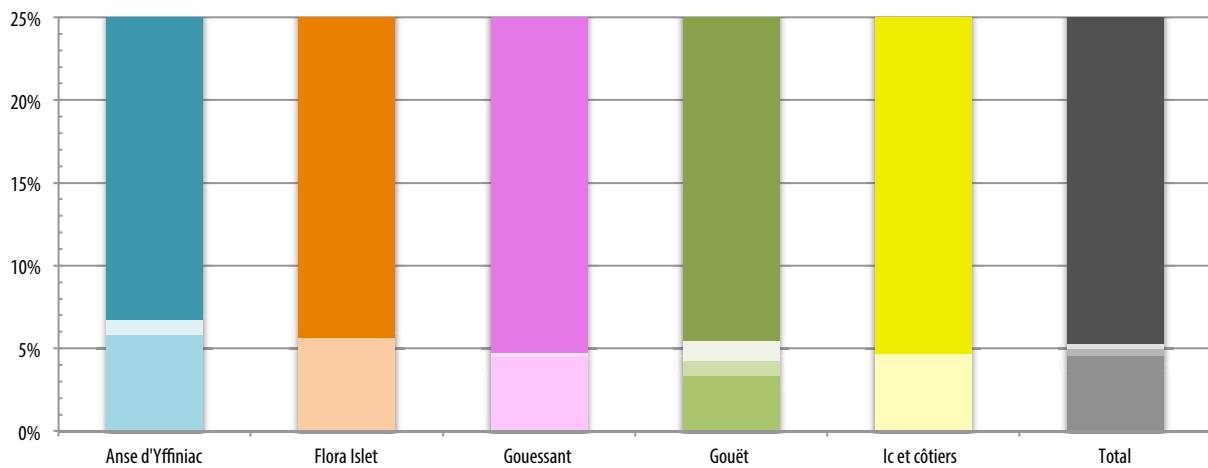


Figure 11 - Surfaces cumulées de l'échantillon final (23 à 27 interfluvies-type) par bassin versant

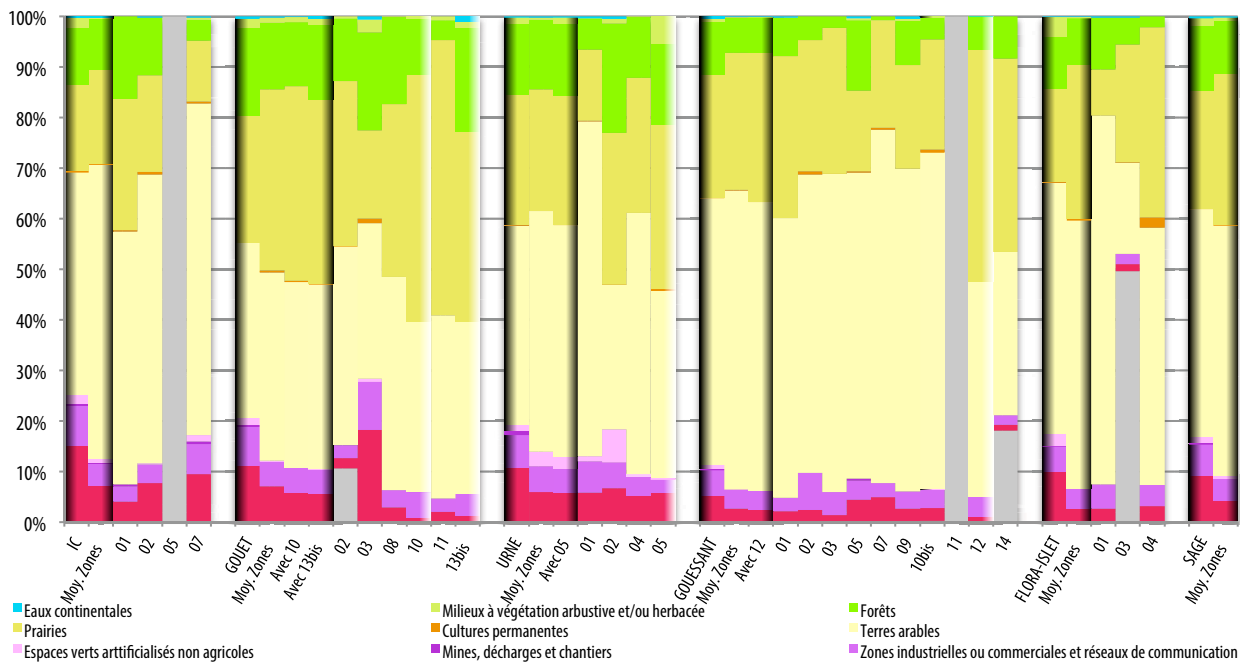


Figure 12 - Occupation des sols de l'échantillon final et moyennes comparées aux moyennes BVs et SAGE (source : étude SCOT 2012)

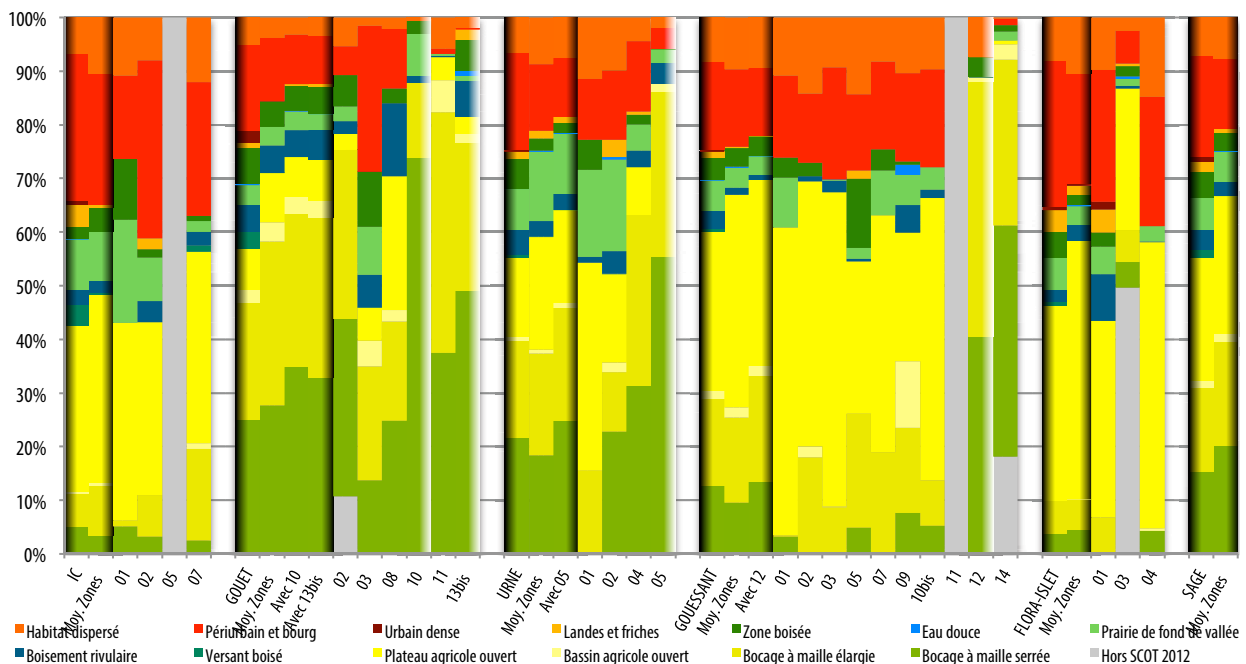


Figure 13 - Types de paysages de l'échantillon final et moyennes comparées aux moyennes BVs et SAGE (source : étude Costel)

ECHANTILLONNAGE TEMPOREL

Comme indiqué en introduction du chapitre dédié à l'échantillonnage spatial, la méthode d'évaluation des dynamiques bocagères a pour objectifs de connaître les processus en cours, leurs impacts et également le(s) effet(s) des politiques de replantation et de protection au travers des documents d'urbanisme du SAGE et du SCoT. **Il s'agit donc de produire des indicateurs d'évolution, c'est à dire entre un état « n » et « n+1 ». Afin de répondre à ces objectifs il faudra donc disposer d'états :**

- **HIER**, c'est à dire sur la période « historique » pour savoir « d'où l'on vient » et donc de produire un ou des états avant la période actuelle ;
- **AUJOURD'HUI**, état de référence, afin de connaître l'évolution en cours (en comparant à un état « n-1 ») ;
- **DEMAIN**, pour pouvoir suivre l'évolution des dynamiques bocagères et notamment l'impact des actions menées actuellement.

Tout comme pour ce qu'il s'agit du territoire il est hors de propos, et de plus ici inutile, de produire des données « en continu » sur l'ensemble de la période. Un échantillonnage temporel adéquat doit donc être défini pour les périodes « historique », actuelle et future.

Année de référence

Mais avant toute chose, pour mesurer une évolution il convient de disposer d'une année de référence. Cette référence « aujourd'hui » se doit d'être la plus « documentée ». En effet, un des enjeux majeurs de la construction des outils/méthodes réside dans l'assurance que les indicateurs produits à l'échelle de l'échantillon, permettant de comprendre, d'évaluer et de suivre les dynamiques, soient globalisables à l'échelle de l'ensemble du territoire. Il est donc nécessaire, non seulement, comme évoqué dans le chapitre précédent, d'être particulièrement vigilant à ce que l'échantillon spatial soit bien représentatif du territoire, mais aussi que les évolutions constatées des facteurs influençant les dynamiques bocagères soient du même ordre à l'échelle de l'échantillon qu'à celle du territoire. Aussi, au delà du suivi précis des éléments bocagers sur les interfluves-type, il est indispensable de produire les références contextuelles et descriptives de l'échantillon nécessaires à l'extrapolation au territoire.

Ceci nécessite de disposer du maximum de données contextuelles de référence disponibles à l'échelle du territoire, à la même date, la plus proche d'aujourd'hui.

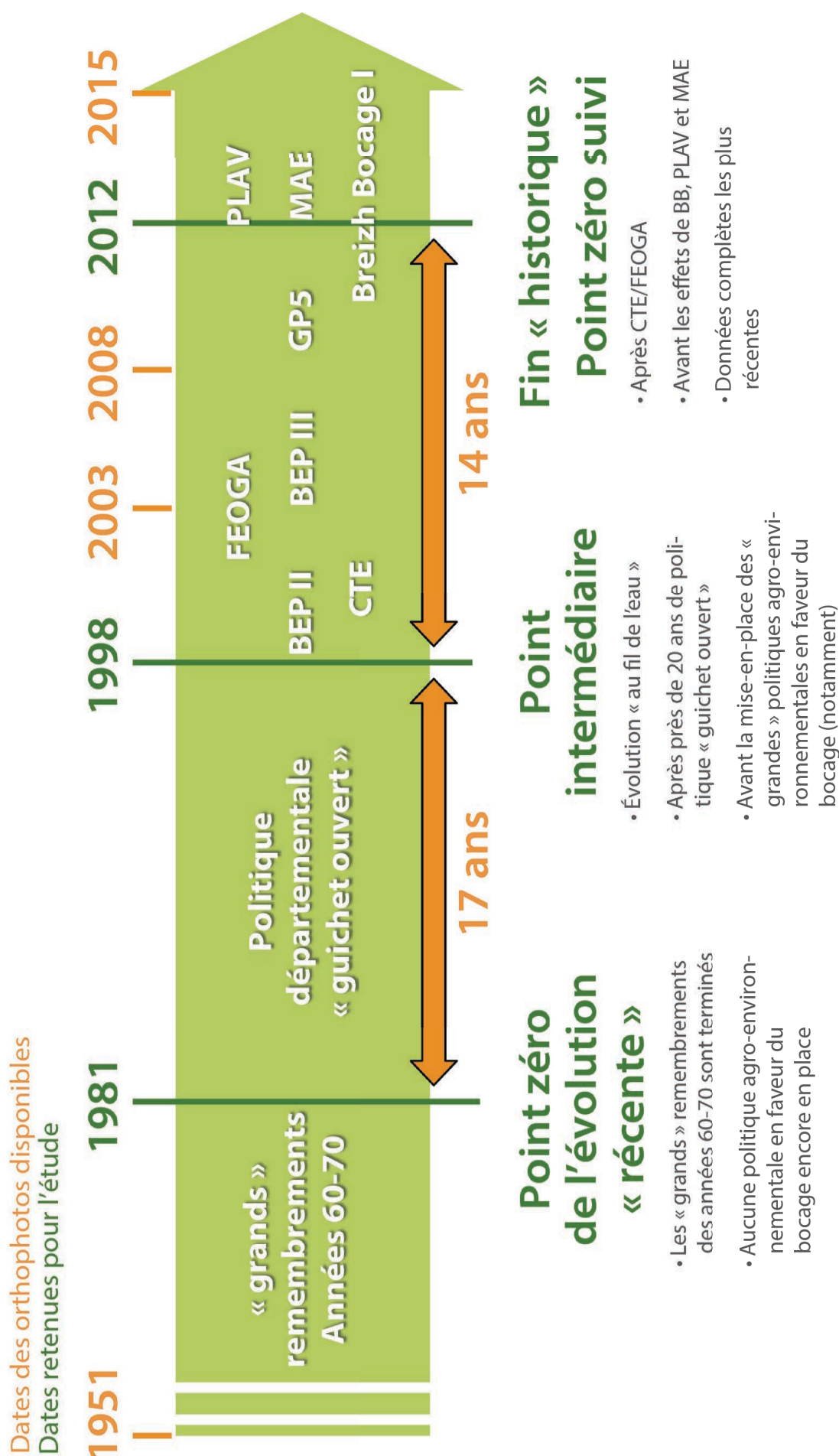


Figure 14 - Frise explicative de l'échantillonnage temporel d'hier à aujourd'hui

Sur le territoire combiné du SAGE Baie de St-Brieuc et du SCoT Pays de St-Brieuc l'année 2012² répond à ces critères car pour cette date on dispose : d'une ortho-photographie aérienne haute définition, d'un MNT (Modèle Numérique de Terrain) haute résolution, du cadastre vectoriel DGFIP, du RPG (Registre Parcellaire Graphique) complet, d'une étude de l'occupation des sols basée sur l'ortho-photo 2012 (réalisée dans le cadre du SCoT) et du référentiel hydrographique à grande échelle du SAGE (à date proche).

Période « historique »

Pour évaluer les dynamiques bocagères en cours et l'impact des politiques actuelles sur celles-ci, il est nécessaire d'avoir un point de comparaison, une situation de départ. Or, une situation de départ concernant l'étude d'une évolution doit donc déjà avoir été calculé entre deux états mesurés, deux date aux quelles on pourra acquérir les données.

Un critère discriminant dans le choix des dates est la disponibilité des données de référence nécessaires à l'établissement de l'état des lieux. Dans le cadre de la méthode mise en œuvre, basée essentiellement sur la photo-interprétation, il est indispensable de disposer d'une photographie aérienne de qualité suffisante couvrant l'ensemble des interfluvies-type la même année (ou très proche). En terme d'ortho-photographie aérienne numérique, les dates (antérieures à 2012) suivantes sont disponibles sur l'ensemble de la zone étudiée : 1950, 1998, 2003, 2008 et 2011.

Etant donnés les objectifs de l'étude, les dates de ces « photos » ne sauraient être choisies au hasard. Il convient, en effet, de pouvoir mesurer l'évolution des dynamiques bocagères au vue des politiques menées comparée à une évolution « au cours de l'eau » sur une période « assez longue » permettant de consolider les indicateurs sans pour autant multiplier les données à produire.

Ainsi, si les années trop récentes (2011, 2008 et 2003) peuvent de fait être considérées comme superflues car trop proches de l'année de référence. L'année 1950 peut également être écartée car elle présente un paysage, un bocage, lié à une agriculture « d'un autre temps ». En effet, afin que les indicateurs des dynamiques bocagères ne soient pas « faussés » par les bouleversements importants du paysage entraînés par les aménagements du territoire procédant de la « révolution » du modèle agricole (et économique) breton des années 60-70, il a été décidé, dans le cadre de cette étude, de ne suivre l'évolution du bocage qu'une fois ce nouveau modèle mis en place, c'est à dire « post-remembrement ». Ce choix procède des objectifs de l'étude et de la volonté de procéder de manière scientifique, impliquant de travailler « à modèle agricole (et économique) constant ».

L'année 1998 est donc la date la plus ancienne « post-remembrement » pour laquelle nous disposons de l'ortho-photographie aérienne numérique. Cette date est d'autant plus intéressante qu'elle correspond au début de la mise en place à grande échelle des politiques environnementales en Bretagne, principalement en faveur de la qualité de l'eau - Bretagne Eau Pure – et des actions de terrain correspondantes (diagnostics « parcelles à risque », premières actions en faveur du bocage via le FEOGA, puis via le programme régional *Breizh Bocage* en 2007) ayant potentiellement une influence sur l'évolution du bocage. Cette date est donc retenue en tant que point intermédiaire de la période historique (voir figure 14 ci-contre).

² Au moment du début de la production des données pour cette étude, bien que l'édition 2015 de l'ortho-photographie aérienne haute définition, du MNT haute résolution et du cadastre vectoriel DGFIP étaient distribués, nous ne disposions pas alors du RPG 2015 ni de l'étude de l'occupation du sol 2015

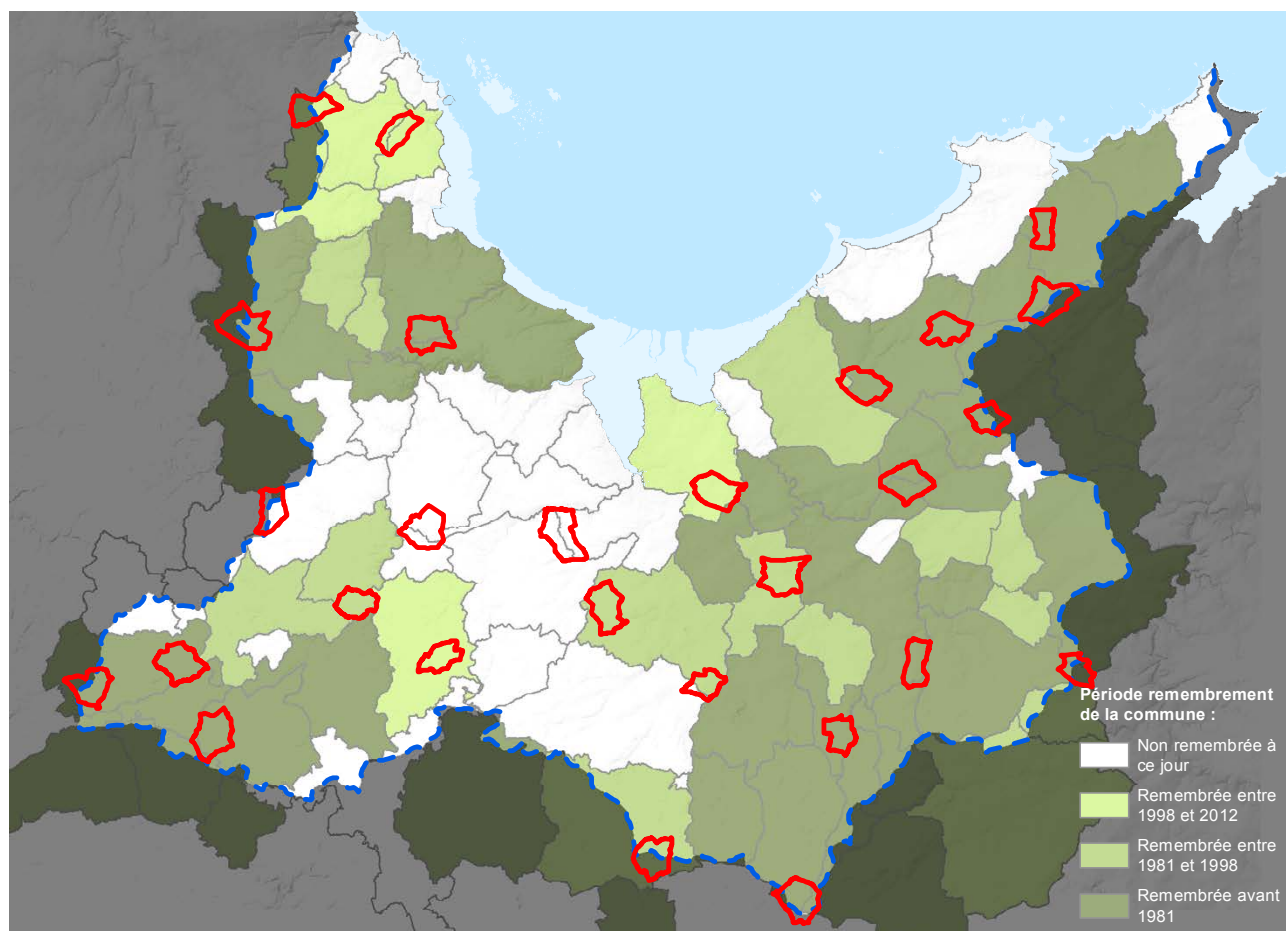


Figure 15 – Période de remembrement des communes concernées

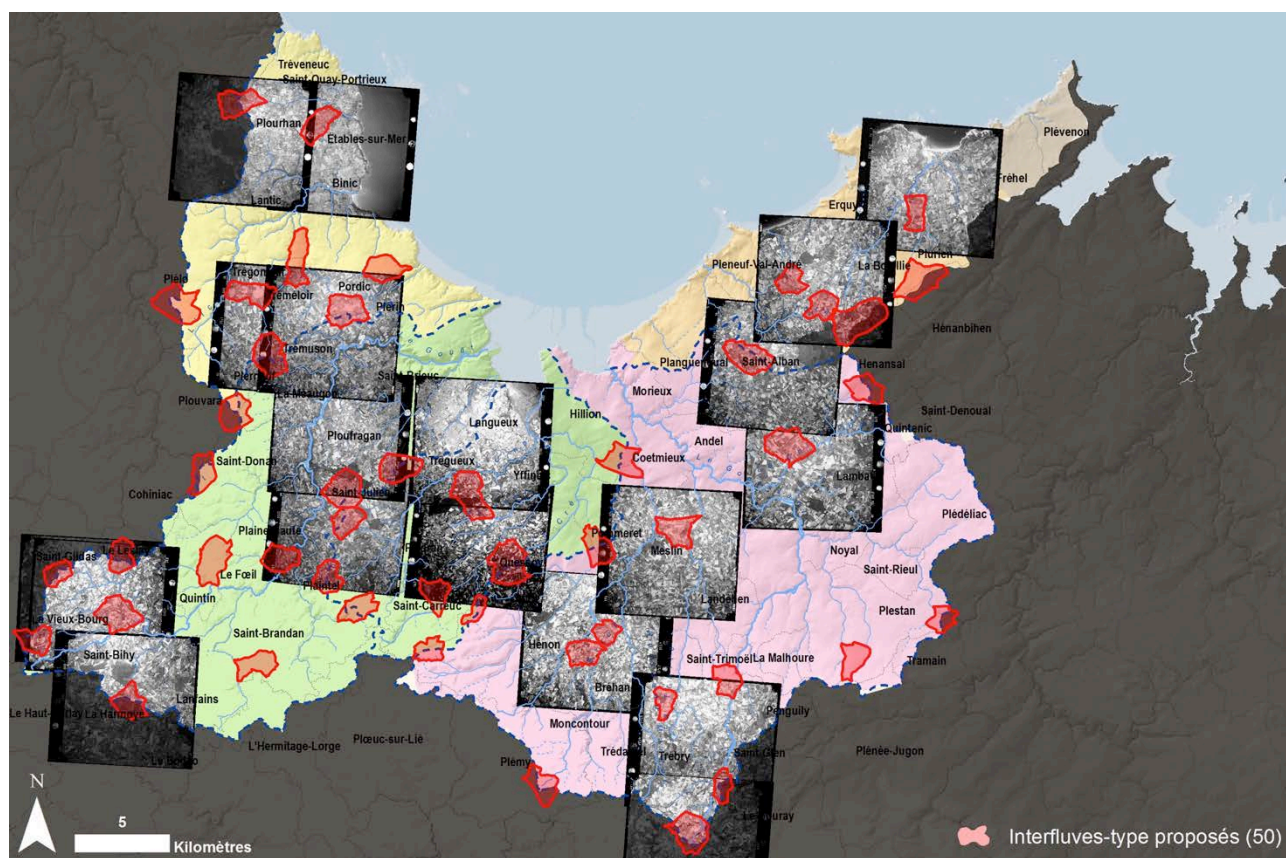


Figure 16 – Photographies aériennes campagne 1981-1982 géoréférencées par le prestataire pour les besoins de l'étude

Les dates 1998 et 2012 permettent donc d'obtenir les indicateurs de dynamiques bocagères sur une période historique récente mais déjà influencée par les premières politiques en faveur du bocage. Il serait donc intéressant d'obtenir les indicateurs sur une période historique plus « au fil de l'eau », une sorte de « point zéro » après les « grands remembrements ». Grâce à la mise en ligne par l'IGN de photographies aériennes plus anciennes non orthorectifiées et non géoréférencées mais numérisées et disponibles gratuitement via le site « Remonter le temps – IGN », de nombreuses campagnes de photographie aérienne sont disponibles dans la période post-70 et avant 1998. Si peu d'entre elles s'avèrent de qualité suffisante et couvrent l'ensemble du territoire, la campagne 1981-1982 répond aux critères à une date à laquelle la majorité des « grands remembrements » sur le territoire qui nous intéresse sont terminés (voir figures 15 et 16 ci-contre). **L'année 1981 sera donc prise comme date de départ.**

Les données nécessaires à l'étude (voir chapitre « Acquisition de données ») seront donc saisies pour 2 dates historiques 1981 et 1998 permettant ainsi d'établir les indicateurs de dynamique bocagère sur les périodes :

- **1981-1998 période d'évolution récente « au fil de l'eau »** après les « grands remembrement » des années 60-70 et durant laquelle seule la politique bocage départementale dite du « guichet ouvert » existait ;
- **1998-2012 période d'évolution récente avec la mise en place des politiques environnementales bretonnes** fin 1990 début 2000 (CTE, FEOGA, Bretagne Eau Pure,...) et leurs potentiels effets, mais avant les éventuels impacts des programmes MAE, Plan de Lutte Algues Vertes et Breizh Bocage mis en place justement durant cette période.

Ces deux périodes de respectivement 17 et 14 ans sont de plus de durée proche permettant de produire des indicateurs comparables.

Pas de temps pour le suivi

Le but de la méthode d'évaluation des dynamiques bocagères est, en effet, de suivre l'évolution de celles-ci dans les années futures et d'ainsi être en capacité de mesurer les éventuels impacts des actions menées aujourd'hui. Il ne s'agit cependant pas de suivre annuellement, ce qui n'aurait que peu d'intérêt étant donné la temporalité des phénomènes observés, et qui de plus serait inenvisageable vis-à-vis du temps demandé et de la disponibilité des données de référence nécessaires pour sa réalisation.

Si, comme vu ci-dessus, les outils/méthodes construites ont été mis en œuvre par le prestataire sur les périodes 1981-1998 et 1998-2012 dans le cadre du marché, une des contraintes quant à la mise en œuvre de ceux-ci est qu'ils soient reproductibles dans l'avenir à un pas de temps défini, avec des moyens contenus, par les techniciens des structures en charge des contrats territoriaux (cf. « *De la reproductibilité de la méthode* » - p.8).

Aussi, comme évoqué dans le chapitre « *Echantillonnage spatial* », il convient d'être vigilant quant à la taille de l'échantillon. En effet, si ce rapport quantité/représentativité s'applique à la surface de l'échantillonnage, il doit aussi s'appliquer à la dimension temporelle. Autrement dit, concernant le pas de temps de reconduction des analyses, il est tout d'abord soumis aux mêmes critères du **minimum représentatif** quant aux rythmes d'évolutions de la trame bocagère, des processus à l'œuvre et des facteurs « externes » influant sur la dynamique.

Mais il est **également contraint par la disponibilité des données de référence nécessaires à ces analyses** : couverture ortho-photographique - permettant l'interprétation objective et dans les mêmes conditions que l'historique – (pas de temps de disponibilité à révéifier avec GeoBretagne désormais en charge de la production de ce référentiel), occupation des sols (produite sur la base de l'ortho-photo dans le cadre du SCoT Pays de St-Brieuc), cadastre (mise à jour annuelle) et RPG (mise à jour annuelle, normalement) notamment.

Le pas de temps ainsi défini de l'ordre de 3 à 5 ans sera à pondérer et éventuellement à revoir au coup par coup en fonction d'éventuelles évolutions majeures constatées sur les facteurs externes (réglementation, PAC, documents d'urbanismes...) ou de certains nombre de cas « d'alerte » afin de pouvoir éventuellement constater des évolutions en cours liées, par exemple, à une modification de destination des parcelles ou mouvement foncier, qui sont d'ores et déjà connus comme facteurs « à risque » sur l'évolution de la trame bocagère et/ou de sa qualité.

ACQUISITION DE DONNEES

La méthode d'évaluation des dynamiques bocagères a pour objectifs de connaître les processus en cours, leurs impacts et également le(s) effet(s) des politiques de replantation et de protection au travers des documents d'urbanisme du SAGE et du SCoT. **Ces objectifs nécessitent des données tant au niveau du bocage lui-même, mais également de son contexte.**

Trois grands types de données sont donc nécessaires à la mise en œuvre de la méthode³ :

- les **DONNEES DE RÉFÉRENCE** nécessaires pour produire l'ensemble des données et qui pour certaines permettent l'obtention d'indicateurs concernant le contexte. Ce sont elles qui détermineront, par leur disponibilité, la faisabilité d'une version,
- les autres **DONNÉES DE CONTEXTUALISATION** à saisir/mettre à jour à chaque version qui concernent l'environnement dans lequel le bocage évolue,
- enfin les **DONNÉES « BOCAGE »** concernant directement l'objet principal de l'étude, qui seront à saisir/mettre à jour à chaque version à l'aide des données ci-dessus.

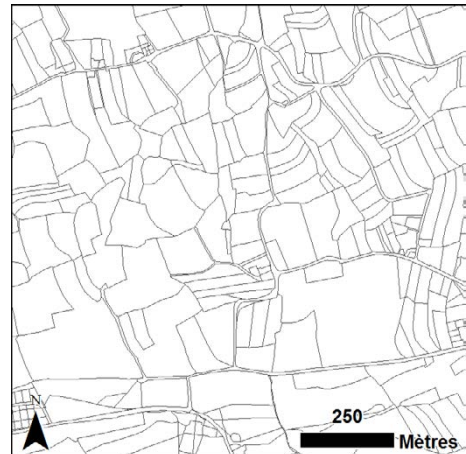
Si dans le cas de l'application de la méthode sur la période historique celle-ci nécessite la saisie de nombreuses données (bocage et contexte) par photo-interprétation de photographies aériennes anciennes (et à l'aide des autres données de référence), un des objectifs prioritaires est que l'évaluation des dynamiques bocagères présentes et futures se fasse avec le minimum de saisie (mise à jour et non saisie « à blanc » principalement) et le maximum de réutilisation des données déjà produites dans le cadre du SAGE Baie de St-Brieuc et du SCoT Pays de St-Brieuc.

³ Les métadonnées descriptives de l'ensemble de ces données sont disponibles en annexe de la « mise en œuvre pas à pas »

- **Ortho-Photo haute-résolution GéoBretagne** - mise à disposition par le Pays de Saint-Brieuc - qui servira de base à la photo-interprétation. L'année du vol (de la version) de l'ortho-photo donnera donc l'année de version des données bocage et de contexte saisie par photo-interprétation.



- **Cadastre PCI Vecteur DGFIP** - mis à disposition par la Pays de Saint-Brieuc - de l'année correspondante à l'ortho-photo ci-dessus. Si les bâtiments peuvent aider à l'interprétation, ce sont ici les parcelles cadastrales qui nous intéressent particulièrement comme base de découpage du territoire.

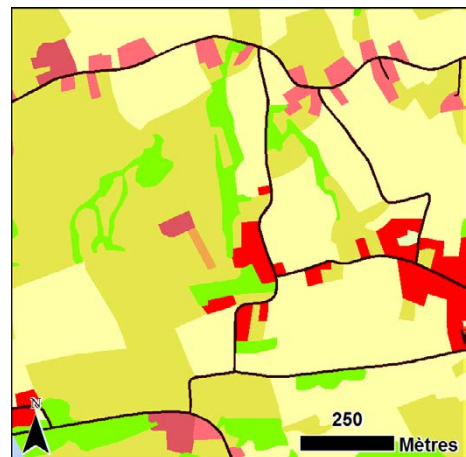


- **Parcellaire de référence** (par vocation), issu du cadastre et modifié par photo-interprétation à chaque version, ces données constituent la référence topologique vectorielle pour la saisie de l'ensemble des éléments de l'état des lieux. Ce parcellaire sera à modifier à chaque version (à partir de la version précédente) en fonction de l'évolution de la vocation des parcelles grâce au cadastre à jour, au registre parcellaire graphique et à la photo-interprétation (aidé par l'occupation du sol SCoT).

Il est aussi une importante donnée de contextualisation (cf. p.30)



- **Occupation des sols** réalisée à partir de l'ortho-photo haute-résolution dans le cadre du suivi du SCoT Pays de Saint-Brieuc. A chaque nouvelle version de l'ortho-photo une version de l'occupation des sols de la même année sera donc disponible.



Données de référence

Photographie aérienne ortho-rectifiée (ortho-photo)

La méthode d'évaluation des dynamiques bocagères, afin d'être le moins coûteuse en temps (et donc être reproductible à moindre frais), s'appuie quasi-exclusivement sur la photo-interprétation. Si la photo-interprétation du bocage et des éléments de contextualisation a pu s'avérer difficile et source d'une marge d'erreur assez importante sur la période historique (et notamment les photo-aériennes noir et blanc de 1981) ; à partir des versions produites par GéoBretagne (depuis 2012) en couleur et en haute définition, ce référentiel essentiel est nécessaire pour produire des données homogènes sur l'ensemble du territoire et d'une précision suffisante quant aux objets étudiés ; et ce avec une marge d'erreur réduite (liée principalement à la qualité de la photo-interprétation et donc à l'expérience du photo-interpréteur).

L'ortho-photo sera donc LA donnée de référence pour l'interprétation dans le cadre de cette méthode. C'est l'année du vol qui donnera l'année de la version.

Cadastre PCI vecteur – Parcellaire de référence

La méthode d'évaluation des dynamiques bocagères afin de permettre le maximum d'enrichissement de l'information par géotraitement réside sur une topologie parfaite. Pour permettre cette cohérence topologique entre les différentes données il convient d'utiliser un référentiel vectoriel qui servira de guide pour la saisie de tous les autres objets. La référence vectorielle la plus précise, la plus topologiquement correcte, la plus adaptée aux objets étudiés et disponible de manière homogène sur l'ensemble du territoire est, aujourd'hui, le cadastre vectoriel.

Cependant, ce référentiel foncier communal est parfois trop précis (subdivisions parcellaires foncières sans intérêt quant à la thématique par exemple) et souffre encore de quelques incohérences. Aussi, la référence qui sera utilisée est la couche parcellaire dont le découpage est déterminé par la vocation apparente de parcelles et appuyé sur les parcelles cadastrales tout en corrigeant les éventuelles incohérences topologiques (trous et superpositions). Cette donnée parcellaire de référence dérivée du cadastre PCI vecteur a été produite sur la base de 2012 (Ortho-photo 2012 et Cadastre PCI vecteur 2012) puis déclinée pour la période historique (1981 et 1998) par mise à jour de cette version de référence par photo interprétation. Ce parcellaire de référence 2012 sera donc de même mis à jour à l'aide de l'ortho-photo et du Cadastre PCI vecteur de l'année de la prochaine version pour servir de référence aux autres données produites dans le cadre de cette prochaine version. À noter que, contrairement au cadastre et aux autres données parcellaires et/ou d'occupation du sol (voir point suivant) le parcellaire de référence ne sera lui disponible que sur les interfluvies-type.

Occupation des sols et Registre Parcellaire Graphique

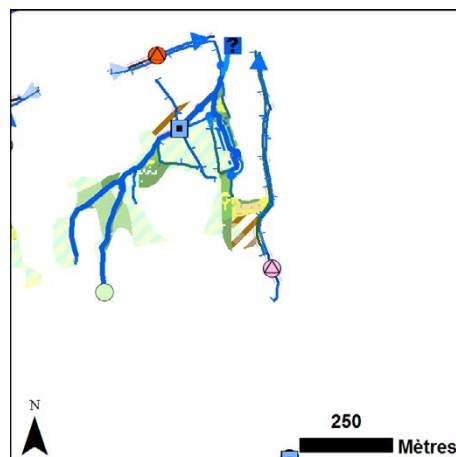
La photo-interprétation et notamment la constitution du parcellaire de référence est facilitée par deux autres données de référence :

- l'occupation des sols réalisée par télédétection (corrigée par photo-interprétation) dans le cadre du SCoT du Pays de Saint-Brieuc,
- le Registre Parcellaire Graphique réalisé dans le cadre des aides PAC et qui depuis sa version 2015 est fait à la parcelle culturale et non plus à l'îlot.

- le **Registre Parcellaire Graphique** - mis à disposition par la DRAAF Bretagne - (lié à la déclaration PAC des exploitations) désormais à la parcelle culturale depuis la version 2015.



- **Référentiel Hydrographique du SAGE Baie de St-Brieuc** qui peut à la fois servir pour l'interprétation de l'état des lieux mais aussi pour le calcul de certains indicateurs.



L'occupation des sols, de part ses objectifs et sa méthode d'obtention ne peut être utilisée comme référence vectorielle. En effet, c'est une donnée descriptive obtenue par télédétection. Aussi, d'une part les contours des polygones ne sont appuyés sur aucune limite fixe et d'autre part la typologie d'occupation du sol utilisée décrit l'état et non la vocation. Ainsi, par exemple, un parc lié à une habitation pourra être décrit comme « prairie naturelle » (aussi bien qu'une prairie agricole de longue durée) alors que cette même zone sera considérée comme zone liée aux bâti/loisir dans le parcellaire de référence.

Cependant, disponible de manière homogène sur l'ensemble du territoire à chaque version d'ortho-photo (depuis 2012), elle permet non seulement de caractériser l'échantillon (et son évolution) et d'extrapoler les observations au territoire (voir « Caractérisation des interfluves-type » - p.40) ; mais aussi elle facilite la photo-interprétation notamment dans le cadre de la constitution du parcellaire de référence des interfluves-type.

Le Registre Parcellaire Graphique à la parcelle culturale, lui aussi disponible de manière homogène sur l'ensemble du territoire, et ce annuellement (mais uniquement depuis 2015), permettra également de caractériser l'échantillon (et son évolution) et d'extrapoler les observations au territoire. Si le fait qu'il ne soit pas continu mais uniquement disponible sur les surfaces agricoles – déclarées - le rend complémentaire de l'occupation des sols précédemment évoquée, l'information qu'il contient est d'autant plus précieuse qu'il décrit les cultures en place sur chacune des parcelles et donc le découpage du parcellaire agricole par vocation (et non foncier comme le cadastre). D'une qualité topologique encore trop incertaine, il ne pourra malheureusement pas servir directement de référence vectorielle mais facilitera grandement la mise à jour du parcellaire de référence.

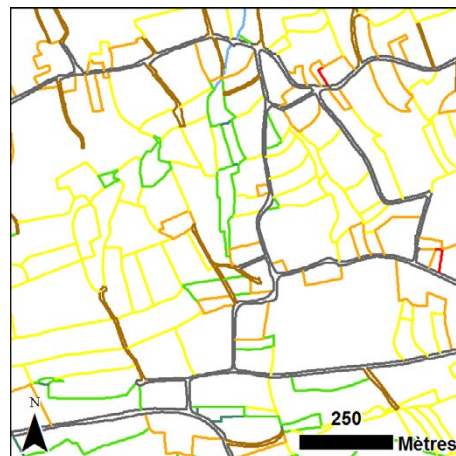
L'emploi du futur dans le paragraphe ci-dessus est lié au fait que la première version du Registre Parcellaire Graphique à la parcelle culturale est basée sur les déclarations de 2015 et qu'il n'a donc malheureusement pas pu être mis en œuvre dans le cadre de cette étude.

Référentiel Hydrographique du SAGE Baie de Saint-Brieuc

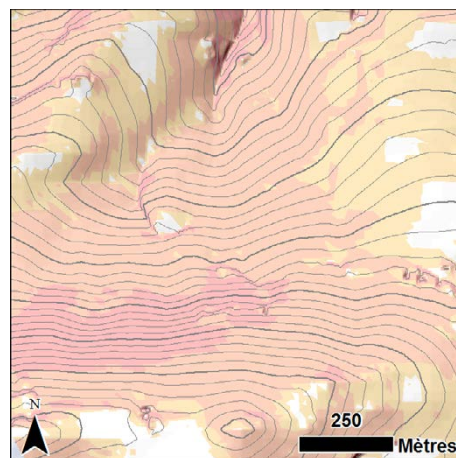
Le SAGE Baie de Saint-Brieuc s'est doté d'un référentiel hydrographique à grande échelle. Au vu des objectifs et enjeux de cette méthode, ce référentiel permet de gagner en exactitude relativement à la thématique de l'eau. En effet, la connaissance, notamment du réseau hydrographique, apportée par ce référentiel permet non seulement de gagner en fidélité quand au découpage du parcellaire de référence mais aussi de produire des indicateurs de caractérisation et de contextualisation signifiants quant aux relations entre la trame bocagère et le réseau hydrographique.

Le référentiel hydrographique du SAGE Baie de St-Brieuc interviendra ainsi notamment dans le renseignement des bordants (« TYPE_INTERFACE »). Cependant, l'échelle des objets décrits par celui-ci étant très fine (notamment la largeur des cours d'eau, particulièrement ceux en dessous de l'ordre de Strahler 3 ou 4) ils ne seront pas forcément tous pris en compte en tant que surface dans le découpage du parcellaire de référence (et donc pas de rives). Ceci introduit donc un biais dans la méthode, entre les valeurs de taux de drainage de la zone donnée par le référentiel hydrographique (voir « Caractérisation des interfluves-type » - p.38) et les interfaces effectivement en bord de cours d'eau (voir « Quantification, analyse et indicateurs relatifs au contexte et son évolution » - p.40).

- **Interfaces** issues des données parcellaires de parcellaire elles constituent la base de saisie pour les linéaires bocagers. Elles interviennent également dans le calcul de certains indicateurs.



- **Modèle Numérique de Terrain haute-résolution et dérivés** (pentes, courbes de niveaux) GéoBretagne - mis à disposition par le Pays de Saint-Brieuc –



Données de contextualisation

Parcellaire de référence, occupation des sols et interfaces

Comme évoquée dans la partie « Données de référence » le parcellaire de référence (obtenu par photo-interprétation et croisement des données cadastrales, Registre Parcellaire Graphique et occupation du sol) possède un attribut « OCS » indiquant la vocation de la parcelle selon une typologie décrite dans la « Mise en œuvre pas à pas ».

Produite à l'échelle de l'échantillon cette donnée est cependant approchante de l'occupation des sols de l'étude SCoT et permet donc de produire des indicateurs de contexte et d'évolution de celui-ci particulièrement sensibles et extrapolables. Plus en adéquation avec les objectifs de l'étude elle permet de suivre l'évolution du parcellaire (taille des parcelles, interfaces disponibles pour le bocage) et son utilisation (zones bâtie, route, boisements,...), la vocation des espaces étant un des facteurs influant la trame bocagère et sa gestion.

Afin, d'être en mesure de valoriser tout le potentiel de cette donnée contextuelle, une couche d'interfaces (polylignes) est dérivée de la couche du parcellaire de référence par géotraitement (voir « Mise en œuvre pas à pas »). La digitalisation des linéaires bocagers et arbres isolés en cohérence topologique avec ces interfaces rend ainsi possible la production d'indicateurs reflétant les liens entre occupation des sols et bocage (voir « Continuité des linéaires bocagers vs. vocation des parcelles bordantes » - p.46).

Modèle Numérique de Terrain haute-résolution et dérivés

Depuis que GéoBretagne a pris en charge la production de référentiels un MNT (Modèle Numérique de Terrain) haute résolution (pas d'environ 5m) est produit à chaque version d'ortho-photo (donc depuis 2012 dans les Côtes d'Armor). Ce MNT permet de nombreuses analyses et la productions de nombreux dérivés utiles à une résolution désormais en adéquation avec les objets étudiés (comparativement à la BD Alti® précédemment disponible qui avait un pas de 50m).

Courbes de niveaux, classes de pentes,... permettent de produire des indicateurs de caractérisation des interfluvés et d'enrichir les données bocage d'information contextuelles topographiques.

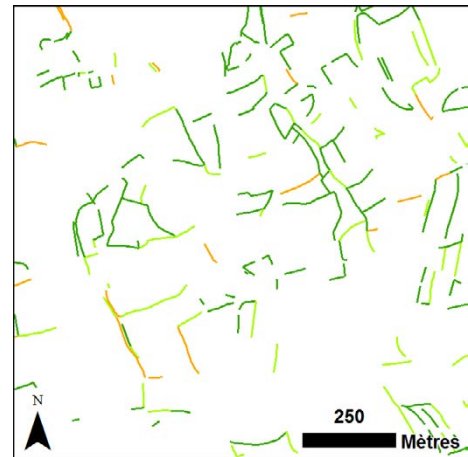
Référentiel hydrographique du SAGE Baie de Saint-Brieuc

Au-delà de servir de référence pour participer à l'élaboration des données parcellaires de référence grâce à l'exactitude des données qu'il contient, le référentiel hydrographique du SAGE Baie de St-Brieuc fournit de nombreuses informations quant au contexte. Cours d'eau (avec ordre de Strahler), plans d'eau et zones humides sont autant de données permettant de caractériser les interfluvés-type relativement aux objectifs de l'étude, et d'enrichir encore les données bocage, notamment en permettant de mieux comprendre et analyser la géomorphologie (talus de ceinture, ripisylves,...).

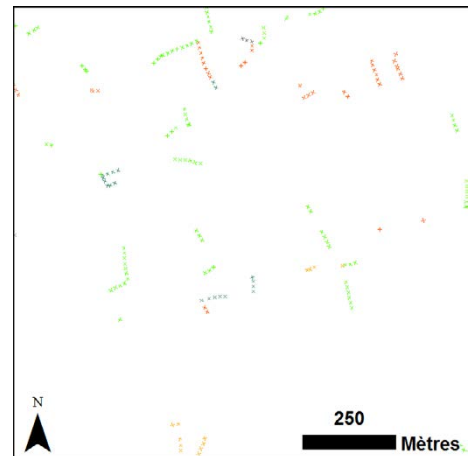
Autres données de contexte

Etant données les objectifs et enjeux de l'étude d'autres données contextuelles pourront venir enrichir la base de données afin de mieux comprendre les facteurs influençant les dynamiques bocagères et évaluer l'impact des actions ou protection, comme par exemple les données d'urbanisme liées aux PLU, les zones prioritaire *Breizh Bocage*, les zonages liés aux espaces naturelles (ZNIEFF,...), les périmètres de protection de captage, etc.

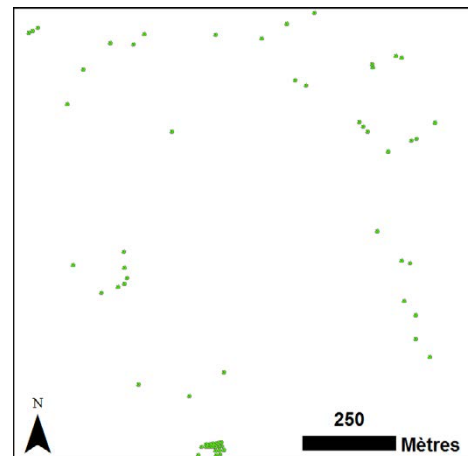
- **Linéaires bocagers** (selon la définition du pôle métier Bocage GéoBretagne) de l'état des lieux bocager version « n ». Obtenus par mise à jour de la version « n-1 » grâce à la photo-interprétation et à l'aide des autres données de référence.



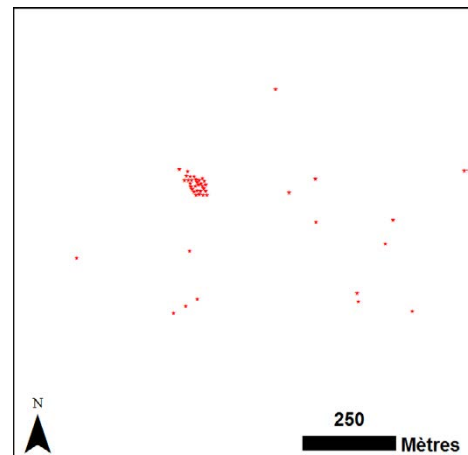
- **Linéaires bocagers disparus** entre la version actuelle et la version précédente de l'état des lieux. Obtenues lors de la mise à jour de l'état des lieux « n-1 » vers l'état des lieux « n » ces données interviennent pour le calcul de certains indicateurs.



- **Arbres isolés** (selon la définition du pôle métier Bocage GéoBretagne) de l'état des lieux bocager version « n ». Obtenus par mise à jour de la version « n-1 » grâce à la photo-interprétation et à l'aide des autres données de référence.



- **Arbres isolés disparus** entre la version actuelle et la version précédente de l'état des lieux. Obtenus lors de la mise à jour de l'état des lieux « n-1 » vers l'état des lieux « n » ces données interviennent pour le calcul de certains indicateurs.



Données bocage

Les données relatives au bocage constituent évidemment le cœur de la méthode d'évaluation des dynamiques bocagères. La thématique est décomposée en trois types d'objets : les linéaires bocagers, les arbres isolés et les boisements en plein. La définition de ces objets ici considérée est conforme à celle posée par le pôle métier Bocage GéoBretagne (et la numérisation de ces éléments est également faite conformément aux préconisations du pôle métier - voir « Mise en œuvre pas à pas »). Cependant, pour répondre aux objectifs de l'étude trois extensions des préconisations du pôle métier Bocage GéoBretagne ont été mises en œuvre dans le cadre de cette étude :

- Les éléments bocagers ou anciennement bocagers présents hors des zones agricoles (zones bâties/loisirs essentiellement) ont également été pris en compte. En effet, au vu des objectifs de l'étude (notamment continuité écologique) il apparaît important de saisir l'ensemble des objets arborés des interfluves-type et non seulement ceux strictement liés à l'espace agricole.
- D'autre part les surfaces boisées en plein ne font pas ici l'objet d'une couche spécifique mais sont inclus dans la description plus large qu'est le parcellaire de référence, dont la typologie comprend les boisements en plein apparemment spontanés, les boisements en plein apparemment plantés, les friches et les landes.
- Enfin, les éléments bocagers disparus (linéaires bocagers et arbres isolés) ne seront pas supprimés d'une version à l'autre mais consignés dans des couches spécifiques afin de permettre d'évaluer, au-delà de la simple différence de longueur totale entre deux versions, la quantité de bocage disparu et la quantité de bocage apparu (voir « Apparition-disparition » - p.42).

Chaque version des données bocage sera donc constituée (comme présenté ci-contre) de :

- Linéaires bocagers existants
- Arbres isolés existants
- Boisements en plein (contenus dans le parcellaire de référence)
- Linéaires bocagers disparus entre la version précédente et l'actuelle
- Arbres isolés disparus entre la version actuelle et précédente

Ces objets seront renseignés avec les qualifications obligatoires préconisées par le pôle métier Bocage (longueur, continuité du couvert arboré, position topographique, bordant, position par rapport à la pente et année de plantation - si applicable -) dont les définitions sont disponibles en annexe de la « Mise en œuvre pas à pas », enrichies d'information spécifiquement valorisées dans cette méthode (longueur pondérée par la continuité, origine du bocage – hérité, spontané ou planté - et type d'interface – avec une typologie plus fine que celle préconisée par le pôle métier Bocage GéoBretagne -).

PROPOSITIONS D'INDICATEURS ET RESULTATS SUR LA PERIODE HISTORIQUE

L'élaboration d'indicateurs synthétiques, sensibles et signifiants constitue le point clé de la construction de la méthode d'évaluation des dynamiques bocagères. Si leur pertinence au vu des objectifs et enjeux et leur qualité de synthèse sont les deux axes principaux dirigeant leur construction, ceux-ci ne doivent pas occulter la contrainte majeure de leur faisabilité. Du choix des indicateurs dépend, pour partie, les méthodes de quantification et d'analyse des évolutions des éléments bocagers à mettre en œuvre. Inversement ce sont les données collectables, dans les contraintes énoncées, qui influencent le choix des indicateurs pertinents en fonction de la matière ainsi disponible.

Au-delà de la faisabilité, toute la difficulté réside dans le fait que les indicateurs se doivent d'être synthétiques et accessibles tout en « disant quelque chose » de manière à bien mettre en évidence les évolutions de la trame bocagère et permettre de les mettre en lien avec les facteurs contextuels les influençant (et éventuellement déterminer le poids de ces différentes influences).

La méthode d'évaluation des dynamiques bocagères proposée ici ne prétend donc pas aller jusqu'à l'obtention d'un indicateur unique final permettant de synthétiser tous les aspects des évolutions du bocage et leurs causes ; c'est plutôt un assortiment d'indicateurs permettant :

- la CARACTÉRISATION DES INTERFLUVES-TYPE constituant l'échantillon
- l'analyse du CONTEXTE ET DE SON ÉVOLUTION
- l'analyse de la TRAME BOCAGÈRE ET DE SON ÉVOLUTION
- l'IDENTIFICATION DES FACTEURS D'ÉVOLUTION par la mise en relation de l'évolution de la trame bocagère et de son contexte

L'étude ici présentée concerne non seulement l'élaboration de ces indicateurs mais aussi leur mise en œuvre sur la période historique. Aussi, nous allons décliner dans les pages suivantes les indicateurs proposés pour les quatre grands axes énoncés ci-dessus en expliquant leur principe, en donnant les résultats obtenus sur la période historique et en les discutant. Le calcul des indicateurs est lui explicité dans le document « Mise en œuvre pas à pas » et l'ensemble des résultats est disponible dans le fichier Excel® d'analyse de données fourni avec ces documents (avec tableaux récapitulatifs mis en page et graphiques).

Types de paysages - Étude COSTEL

- Bocage à maille serrée
- Bocage à maille élargie
- Bassin agricole ouvert
- Plateau agricole ouvert
- Plateau légumier
- Versant boisé
- Boisement rivulaire
- Prairie de fond de vallée
- Eau douce
- Zone boisée
- Lande et friche
- Urbain dense
- Périurbain et bourg
- Habitat dispersé
- Estran sableux
- Eau de mer

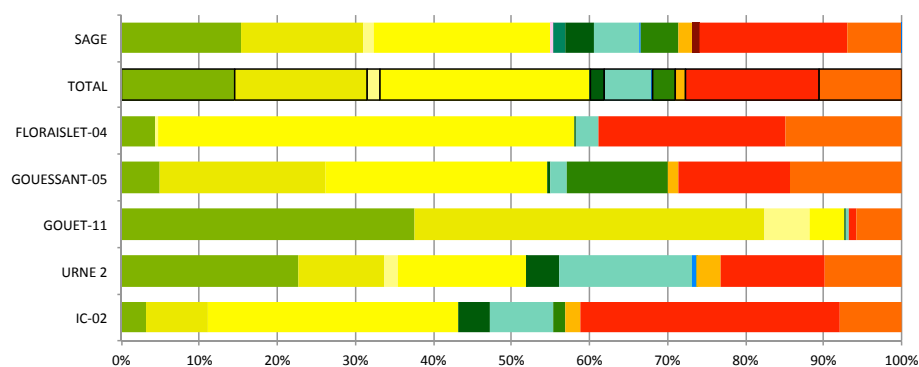


Figure 17 – Répartition des types de paysages à l'échelle de chaque interfluve-types, de l'échantillon et du territoire

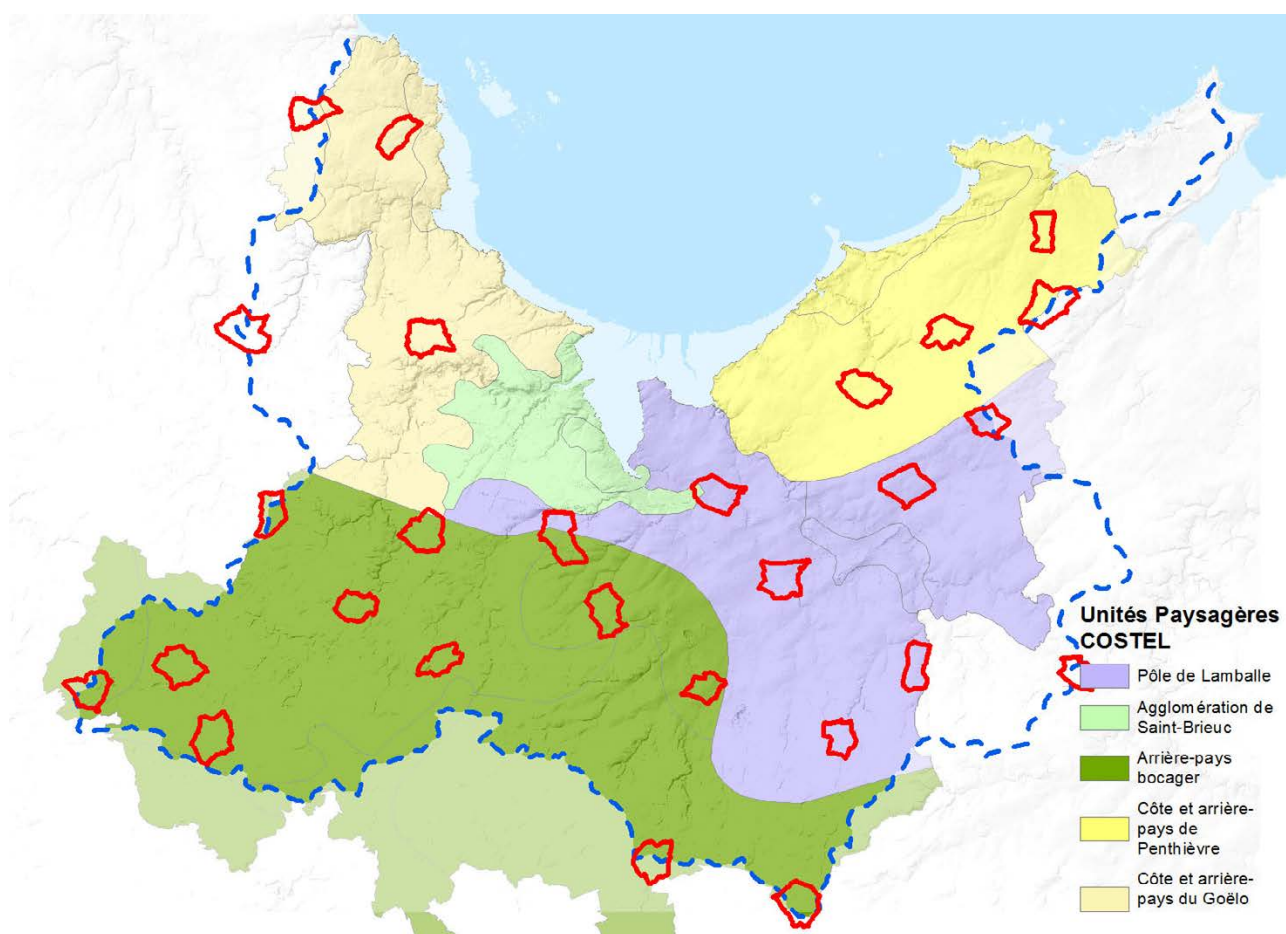


Figure 18 – Les 5 unités paysagères du Pays de Saint-Brieuc d'après l'étude Costel et l'emplacement des interfluvies-types retenus

Caractérisation des interfluves-type

Quantification, analyse et indicateurs relatifs au contexte et à son évolution

Les premiers indicateurs nécessaires sont ceux qui permettent la caractérisation de chaque interfluve-type et donc de l'échantillon choisi (ensemble d'interfluves-type) qui, comme expliqué dans la « Mise en œuvre pas à pas », peut être adapté pour produire les indicateurs à l'échelle de sous-échantillons répondant à certains critères (notamment territoriaux). Ce sont ces indicateurs qui permettent d'évaluer la représentativité de l'échantillon et d'extrapoler les résultats.

Aussi, les caractéristiques retenues doivent être connues aussi bien à l'échelle de l'échantillon qu'à l'échelle du territoire. On s'appuiera donc sur :

- une sorte de carte d'identité de l'interfluve-type (malheureusement difficilement synthétisable à l'échelle de l'échantillon) permettant de circonstancier les observations et d'adapter l'échantillon si souhaité : surface, date de remembrement, bassin versant, commune, zone(s) de protection éventuelle(s),...
- les types de paysages
- la topographie
- l'hydrographie
- l'occupation des sols (parcellaires et interfaces)

Ces caractéristiques participent également de la quantification et de l'analyse de l'évolution du contexte dans lequel évolue la trame bocagère qui sont particulièrement importantes pour répondre aux objectifs de l'étude. Certains autres indicateurs (hors étude) sont facilement obtenables à différentes échelles (d'autant plus avec la disponibilité à précision grandissante et à pas de temps réduit de référentiels vectoriels type PCI Vecteur et RPG refonte 2015 ou sémantiques comme le RGA) et permettront ainsi, tout comme les indicateurs macroscopiques d'évolution de la trame bocagère, de transposer les observations à l'échelle de l'échantillon à l'échelle du territoire : population, SAU, taille moyenne des exploitations agricoles et OTEX, taille moyenne des parcelles culturales, proportion des différentes cultures en surface, taux de drainage (linéaire de cours d'eau par unité de surface), densité de cheminement,...

Tout comme pour l'analyse de l'évolution de la trame bocagère, ces indicateurs macroscopiques, pour répondre aux objectifs, pourront être complétés par des indicateurs issus de l'observation plus fine permise par l'échantillonnage. On citera notamment parmi les indicateurs possibles (à venir) et enrichissants : le suivi des pratiques culturales et itinéraires techniques sur les parcelles.

Types de paysages

Une caractérisation fine des types de paysages a été réalisée à l'échelle du territoire en 2009 par le laboratoire Costel. Si celle-ci n'a pas été renouvelée (et ne le sera à priori pas) et ne permet donc pas de mesurer l'évolution paysagère elle permet par contre :

- de rendre compte de la représentativité de l'échantillon vis-à-vis des paysages à un moment donné (voir figure 17 ci-contre).
- d'évaluer comparativement les dynamiques bocagères dans tel ou tel type de paysage : en effet, les interfluves-type ont été notamment choisis pour constituer un échantillon représentatif dans les 5 grandes unités paysagères définies par l'étude du laboratoire Costel (voir figure 18 ci-contre). Aussi, grâce aux adaptations de l'échantillon permises on peut comparer l'évolution dans ces différentes unités.

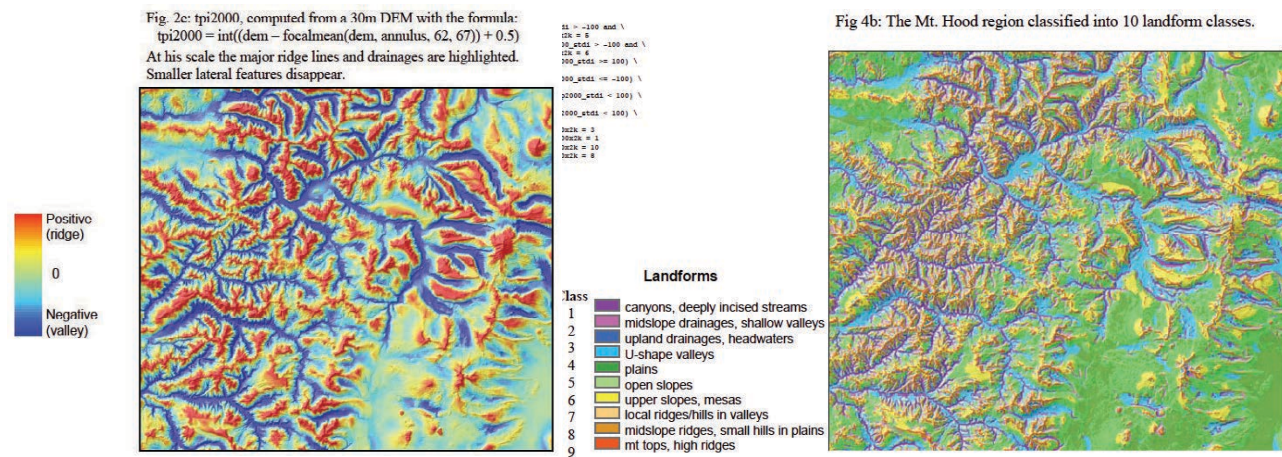


Figure 19 – Exemple de mise en œuvre d'indice de position topographique et d'analyse de relief - Andrew D. Weiss, The Nature Conservancy

Pentes

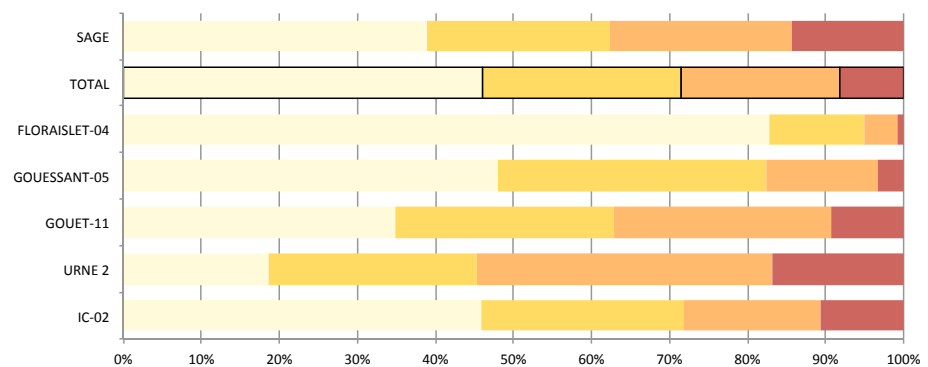
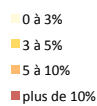


Figure 20 – Analyse des classes de pentes des différents interfluves-type par rapport à l'échantillon et au territoire

Bocage 2012 par position topographique (en longueur pondérée)

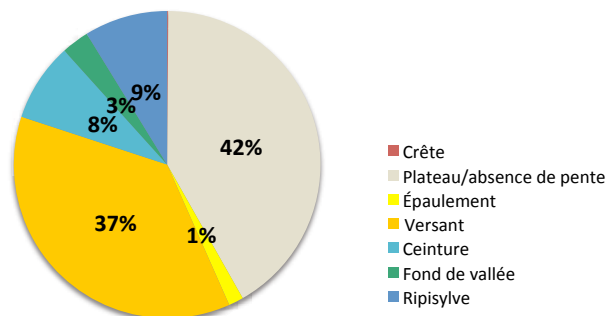


Figure 21 – Analyse de la répartition du bocage par position topographique

Taux de drainage - Cours d'eau par ordre de Strahler (m/ha)

Référentiel Hydrographique SAGE Baie de St-Brieuc

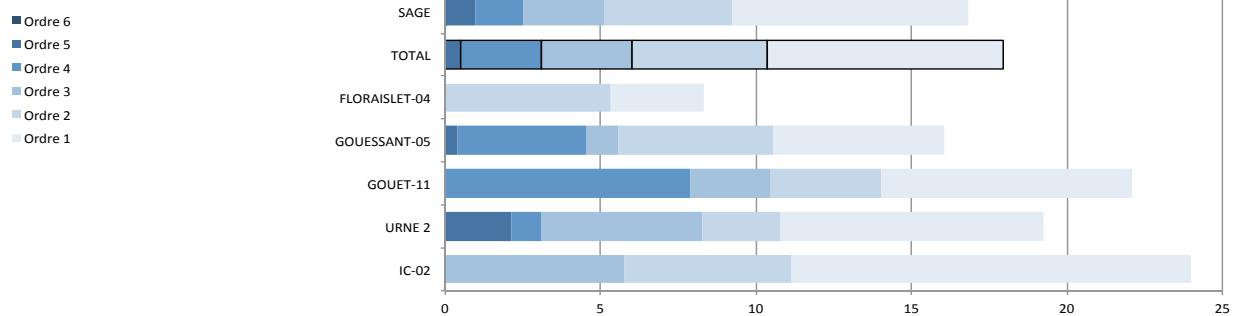


Figure 22 – Analyse du taux de drainage par ordre de Strahler des différents interfluves-type par rapport à l'échantillon et au territoire

Topographie

Grâce aux études réalisées précédemment sur le bocage, on sait que la géomorphologie et donc la topographie est un facteur influençant fortement la répartition du bocage et son évolution. Stable dans le temps (hormis grands aménagements) elle constitue donc un élément important de caractérisation des interfluves-type et de contextualisation des dynamiques bocagères.

Aussi, un gros travail a été engagé dans le cadre de la mise en place de cette méthode pour tenter d'obtenir des indicateurs objectifs permettant de caractériser la topographie tant à l'échelle des interfluves-types qu'à l'échelle du territoire afin de permettre d'évaluer l'influence des unités topographiques sur l'évolution du bocage et d'être l'un des facteurs d'extrapolation.

Ce travail s'est focalisé sur les méthodes dites d'« indices de position topographique » (TPI – *Topographic Position Index*) et d'« analyse de relief » (*Landform Analysis*)⁴ – voir figure 19 ci-contre – à partir des modèles numériques de terrain aujourd'hui disponibles. Cependant, étant donnée l'hétérogénéité des géomorphologies rencontrées sur le territoire du SAGE (des reliefs marqués de l'amont du Gouët aux plaines de l'aval du Gouessant par exemple) ces outils, malgré de nombreuses tentatives de paramétrage, n'ont pas donné de résultat satisfaisant.

Ni la poursuite des tentatives d'obtention de TPI, ni la saisie « à la main » des unités topographiques sur l'ensemble du territoire ne pouvant être menées à bien dans le cadre des moyens alloués à cette étude, la constitution d'une carte des unités topographiques à l'échelle du territoire a donc été abandonnée. Il serait cependant particulièrement intéressant, dans le cadre, par exemple, d'un marché dédié, d'obtenir ces données qui pourraient non seulement enrichir la méthode d'évaluation des dynamiques bocagères mais également être mises à profit pour de nombreuses autres thématiques sur le territoire.

A défaut, la méthode ici présentée propose d'appuyer la caractérisation topographique sur les classes de pentes calculées à partir du modèle numérique de terrain. Celles-ci permettent déjà la caractérisation des interfluves-type par rapport à la représentation des différentes classes de pentes (voir figure 20 ci-contre).

D'autre part, dans le cadre du renseignement des attributs liés au bocage, la position topographique des linéaires bocagers et des arbres isolés ont été informées « à la main » (champ « POS_TOPO »), et permet ainsi tout de même d'utiliser la topographie comme élément de contextualisation (voir figure 21 ci-contre).

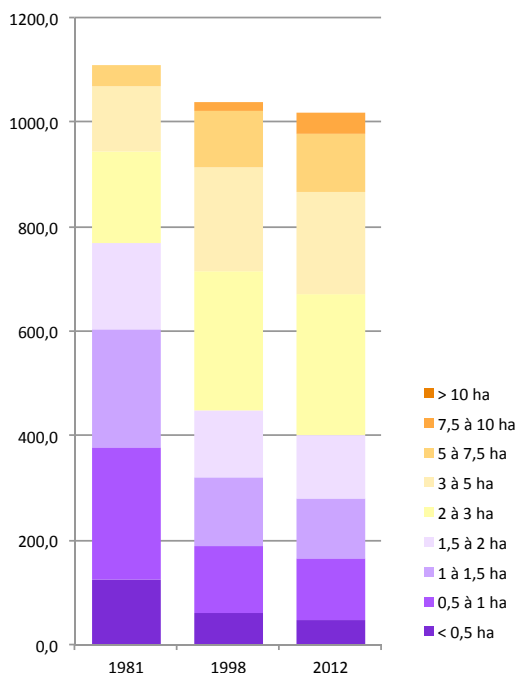
Taux de drainage

Le taux de drainage est la longueur de cours d'eau en mètre par hectare. Grâce à l'inventaire des cours d'eau du référentiel hydrographique du SAGE Baie de Saint-Brieuc, on peut aisément mesurer cet indicateur et même le préciser par ordre de Strahler des cours d'eau (voir figure 22 ci-contre).

Cet indicateur de caractérisation des interfluves-type est particulièrement intéressant pour différencier les zones en têtes de bassin-versant, des zones en aval. Calculable sur l'ensemble du territoire, il est un indicateur important quant à l'extrapolation des observations faites à l'échelle de sous-échantillons (par exemple interfluves-type avec surreprésentation de cours d'eau d'ordre de Strahler faible).

⁴ *Topographic Position and Landforms Analysis* - Andrew D. Weiss, The Nature Conservancy

Parcellaire agricole par classe de surface



Évolution de l'OCS

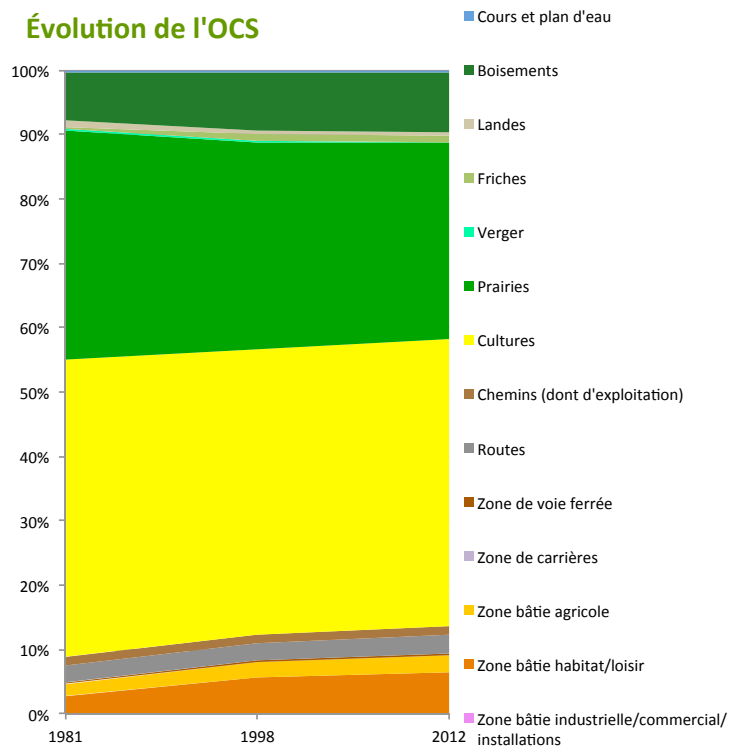


Figure 23 – Evolution de la surface des parcelles agricoles Figure 24 – Évolution de l'usage des sols

Occupation du sol - Comparaison Études SCOT / Bocage 2012

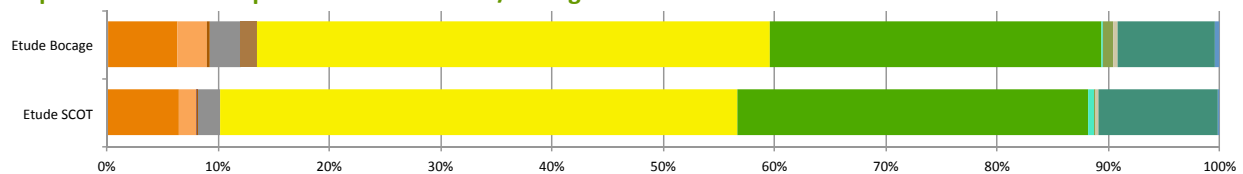


Figure 25 – Comparaison de la répartition des occupations du sol selon l'étude SCOT et des données numérisées dans le cadre de la méthode

Occupation du sol - Étude SCOT 2012

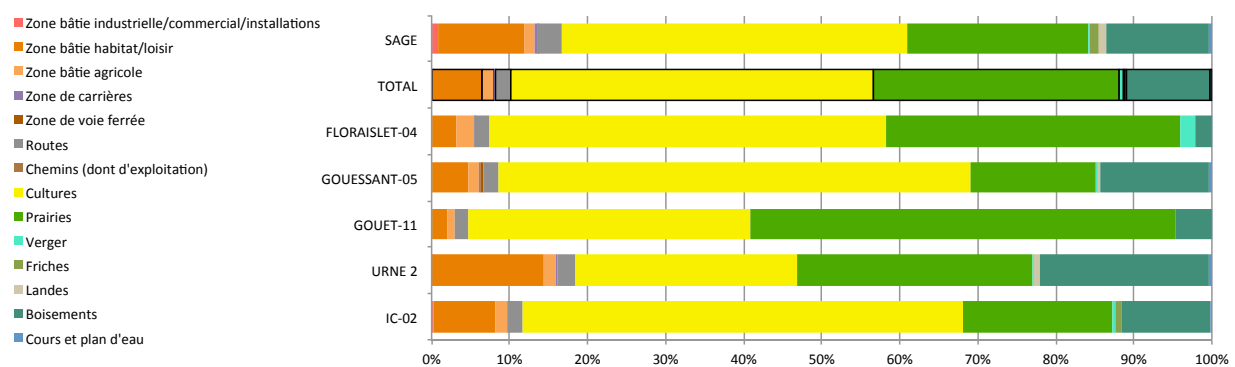


Figure 26 – Répartition des occupations du sol à l'échelle de chaque interfluvio-types, de l'échantillon et du territoire

Interfaces disponibles pour le bocage (en m/100ha)

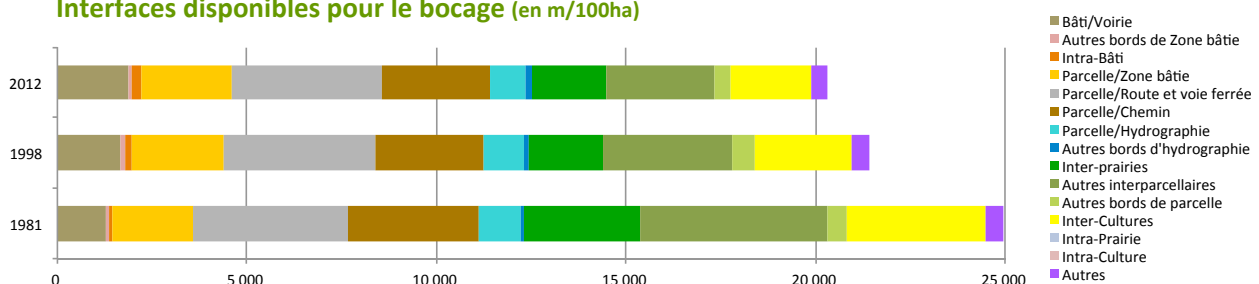


Figure 27 – Evolution des longueurs d'interfaces par type

Parcellaire, occupation des sols et interfaces

La saisie du parcellaire en fonction de l'usage visible des sols en s'appuyant sur le cadastre PCi Vecteur (voir p.25) constitue l'une des bases de la méthode. Ainsi, la classe d'entité « Parcel-laire_EdL_S_YYYY_SAGEBSB », dont le champ « OCS » (pour occupation du sol) est renseigné par photo-interprétation, assure non seulement le rôle de référentiel vectoriel pour la saisie de l'ensemble des autres informations, mais permet également de calculer des indicateurs significatifs quant à l'évolution du contexte.

Par exemple, la figure 23, issue de l'analyse de ces données, illustre l'évolution de la taille des parcelles agricoles. Au-delà de la taille moyenne des parcelles agricoles (toutes parcelles agricoles confondues) qui passe de 0,96 à 1,47 ha, ce graphique met en évidence qu'en 1981 près des trois quarts de la surface agricole utile était découpée en parcelles de moins de 2 ha (et qu'aucune parcelle ne dépassait 7,5 ha) alors qu'en 2012 plus d'un tiers de la surface agricole utile est découpée en parcelles de plus de 3 ha.

D'autre part, elle montre la diminution de la surface agricole utile (environ – 10 % entre 1981 et 2012) au profit principalement des boisements en plein et des zones consacrées à l'habitat et aux loisirs (voir figure 24 ci-contre).

Les données relatives à l'occupation des sols sont donc connues à l'échelle de l'échantillon grâce aux données saisies et peuvent être comparées à l'occupation du sol de la même année réalisée dans le cadre du SCoT à l'échelle de l'ensemble du territoire SAGE/SCoT (voir figure 25 ci-contre). Tout comme les types de paysage, ces données permettent donc à la fois de rendre compte de la représentativité de l'échantillon, mais aussi d'extrapoler à l'échelle du territoire les évolutions en lien avec celle de l'occupation des sols constatées à l'échelle de l'échantillon (voir figure 26 ci-contre).

Contrairement aux types de paysages, l'étude d'occupation du sol réalisée dans le cadre du SCoT sera mise à jour à chaque nouvelle version d'ortho-photographie, tout comme les données d'occupation du sol produites à l'échelle de l'échantillon dans le cadre de cette méthode. Aussi, les indicateurs liés à l'évolution de l'occupation des sols feront également partie des critères permettant de contextualiser et d'extrapoler les dynamiques bocagères.

L'étude des linéaires d'interfaces entre parcelles, obtenus par traitements des données « Parcel-laire_EdL_S_YYYY_SAGEBSB », se révèle encore plus intéressante quant au suivi de l'évolution du contexte vis-à-vis du bocage. En effet, si, par exemple, l'étude de l'évolution de l'occupation des sols nous montre l'augmentation des surfaces consacrées au bâti en rognant sur la surface agricole, l'étude de l'évolution des interfaces (voir figure 27 ci-contre) nous permet de voir que ce grignotage se fait principalement le long des routes car le linéaire d'interface bâti/voirie augmente fortement (plus que les surface consacrées au bâti).

D'autre part, on voit ici plus clairement l'incidence de l'augmentation de la taille des parcelles agricoles avec une très forte baisse des interfaces inter-parcellaires.

Cette baisse importante des interfaces et donc des linéaires disponibles pour le bocage (près de – 20 % en 30 ans, après les remembrements les plus importants) est l'un des facteurs importants de la dynamique bocagère.

Cet indicateur est nommé « interfaces disponibles pour le bocage » car il ne comptabilise pas les interfaces sur lesquelles le bocage ne peut se mettre en place comme, par exemple, les interfaces entre parcelles de boisées en plein ou les cours d'eau et les boisements.

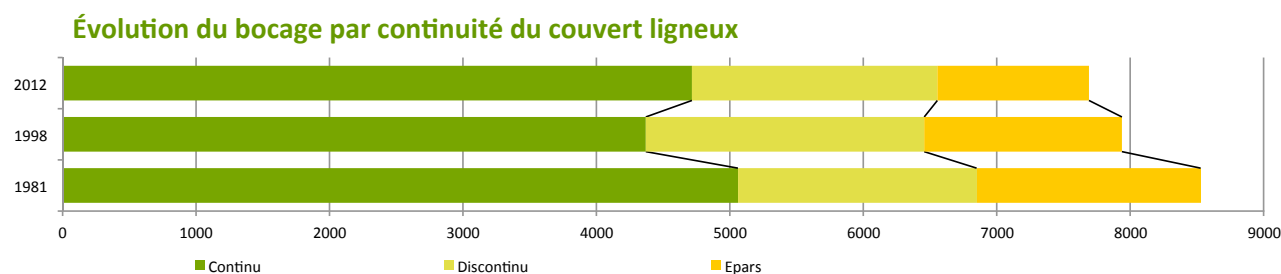


Figure 28 – Evolution du bocage global par continuité du couvert ligneux

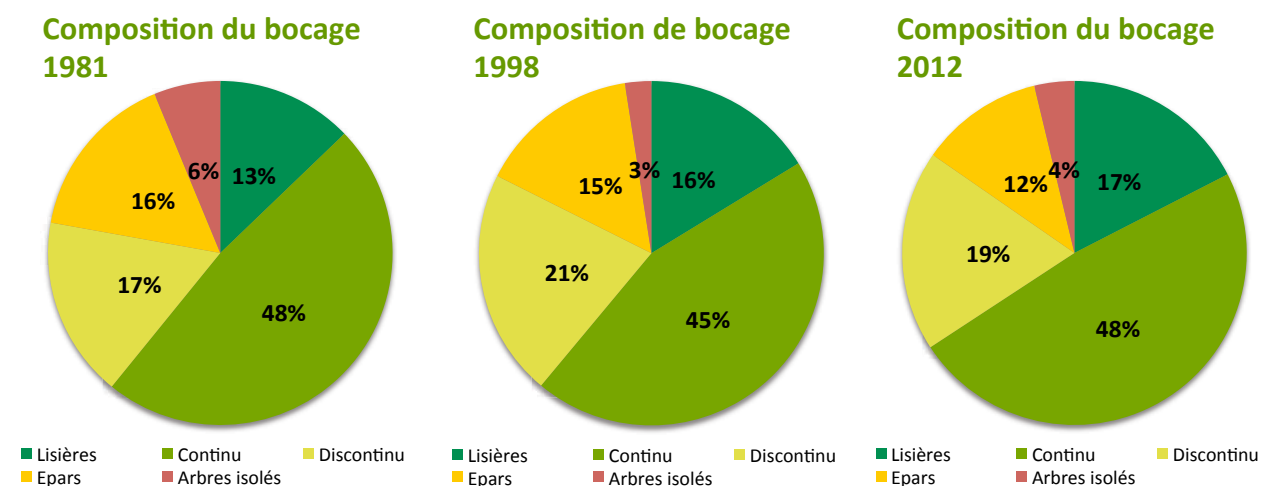


Figure 29 – Composition du bocage aux trois dates étudiées

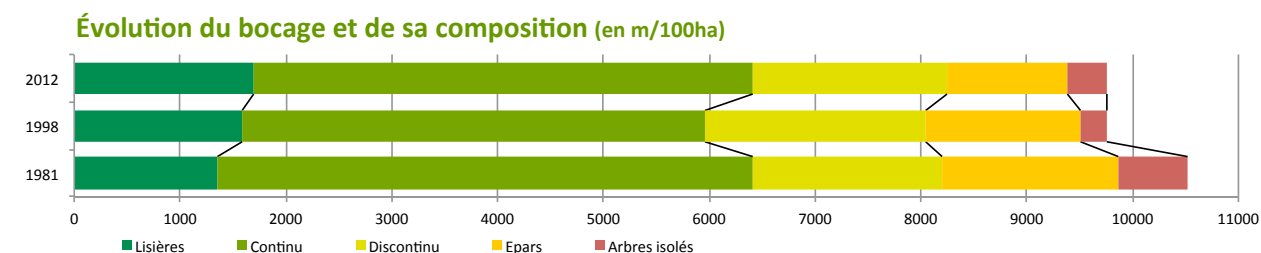


Figure 30 – Evolution du bocage global et de sa composition (lisières, linéaires par continuité du couvert ligneux et arbres isolés)

Quantification, analyse et indicateurs relatifs à la trame bocagère et à son évolution

Le bocage, objet principal de cette étude, est généralement principalement quantifié par sa « densité bocagère » en mètre par hectare. Cependant, cet indicateur est assez insignifiant dès lors qu'on ne prête pas attention à ce que sont les mètres (qualité et continuité des linéaires) et ce que sont les hectares (SAU, surface totale ?). D'autre part, au-delà de la comparaison éventuelle des densités bocagères entre deux états des lieux successifs (si existants) cet indicateur reste « froid » et ne donne pas réellement d'indications sur les dynamiques à l'œuvre. Enfin, si le terme de « trame bocagère » est souvent utilisé, la quantification et la qualification de cette trame et de son évolution restent difficiles.

Cette étude, s'appuyant sur un échantillonnage territorial et temporel, a donc permis d'une part de produire différents états des lieux permettant de suivre l'évolution et d'autre part d'enrichir les données bocagères d'informations qualitatives à même de constituer des indicateurs sensibles quant à cette évolution.

Composition du bocage (continuité des linéaires bocagers, arbres isolés et lisières)

Les linéaires bocagers, comme définis par le Pôle Métier Bocage GéoBretagne, ont donc été saisis au trois dates étudiées. Ils ont fait l'objet de différentes qualifications afin de permettre leur quantification et le calcul d'indicateurs relatifs aux dynamiques bocagères.

La première de ces qualifications est la continuité du couvert ligneux, notée couvert épars (environ 1/3 du linéaire portant des arbres ou arbustes), couvert discontinu (1/3 à 2/3) ou continu (plus de 2/3 du linéaire couvert par des arbres ou arbustes). Sans parler de qualité des linéaires - notion difficile à mettre en œuvre par simple photo-interprétation -, elle permet de donner une notion de l'état des linéaires bocagers dans leur ensemble et de l'évolution de ceux-ci comme le montre la figure 28 ci-contre.

Cependant, pour avoir une vision globale du bocage en tant que composante arborée du paysage agricole, il convient de prendre en compte aussi les arbres isolés et les surfaces boisées en plein de type bois, bosquets et boqueteaux. Mais pour pouvoir les additionner aux linéaires bocagers et ainsi donner un indicateur de la composition du bocage, il est nécessaire de les traduire en unité équivalente de longueur :

- pour ce qui est des arbres isolés on considérera qu'ils équivalent chacun à 5 mètres de linéaire bocager,
- quant aux surfaces boisées en plein, on considérera la longueur de leur lisière qu'on divisera par deux, considérant que la lisière n'équivaut à un linéaire arboré que sur un seul côté (côté bordant « ouvert ») car l'autre bordant est un milieu fermé (le boisement en plein lui-même).

On peut alors obtenir une vision globale de la composition du bocage :

- à un moment donné (voir figure 29 ci-contre), ce qui permet de constater que, par exemple aujourd'hui (en 2012), seulement une petite moitié du bocage est constitué par des linéaires bocagers continus, et que les lisières de boisement y représente plus de 17 %.
- et d'en suivre l'évolution (figure 30 ci-contre), permettant par exemple de constater que si le bocage total n'a apparemment que très peu diminué entre 1998 et 2012, les linéaires bocagers ont eux encore nettement reculés et que c'est l'augmentation constante des lisières de boisements en plein qui compense. On peut également voir la forte baisse des arbres isolés entre 1981 et 1998 - essentiellement due à la disparition des pommiers épars résiduels des vergers d'antan - puis leur augmentation de 1998 à 2012 – qu'on peut expliquer notamment par l'érosion progressive des linéaires bocagers qui de discontinus deviennent épars puis une suite d'arbres isolés -.

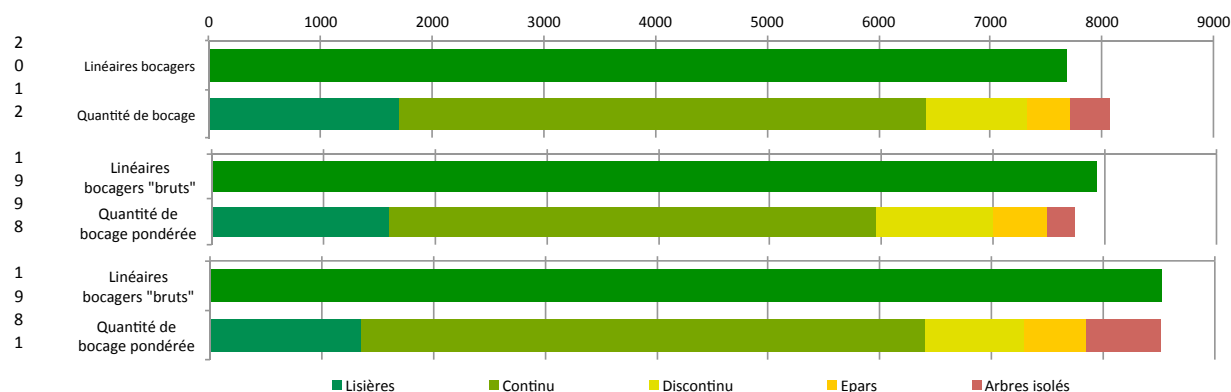
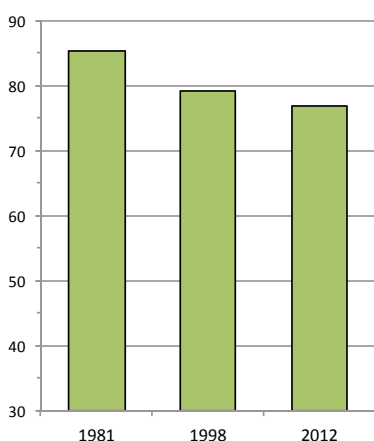
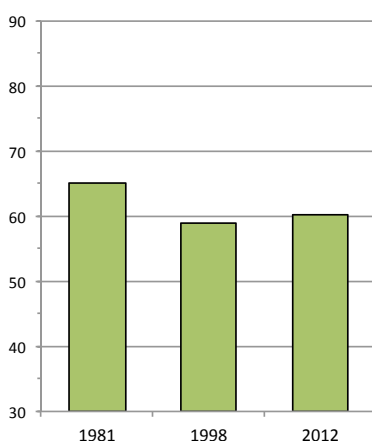


Figure 31 – Comparaison de la longueur « brute » des linéaires bocagers à la « quantité de bocage » pondérée

Evolution de la densité bocagère totale "brute" (m/ha)



Evolution de la densité bocagère totale pondérée sans arbre isolé ni lisière (m/ha)



Evolution de la densité bocagère totale pondérée avec arbres isolés et lisières (m/ha)

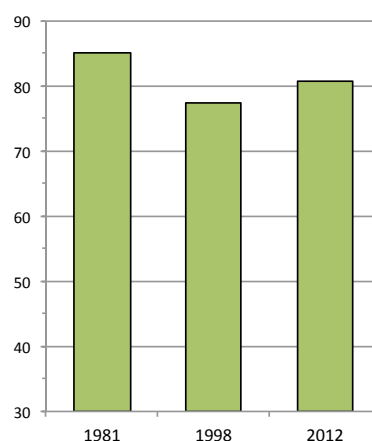


Figure 32 – Evolution des densités bocagères globales « brutes » et pondérées (sans et avec arbres isolés et lisières) sur la période historique

Évolution du bocage par continuité du couvert arboré

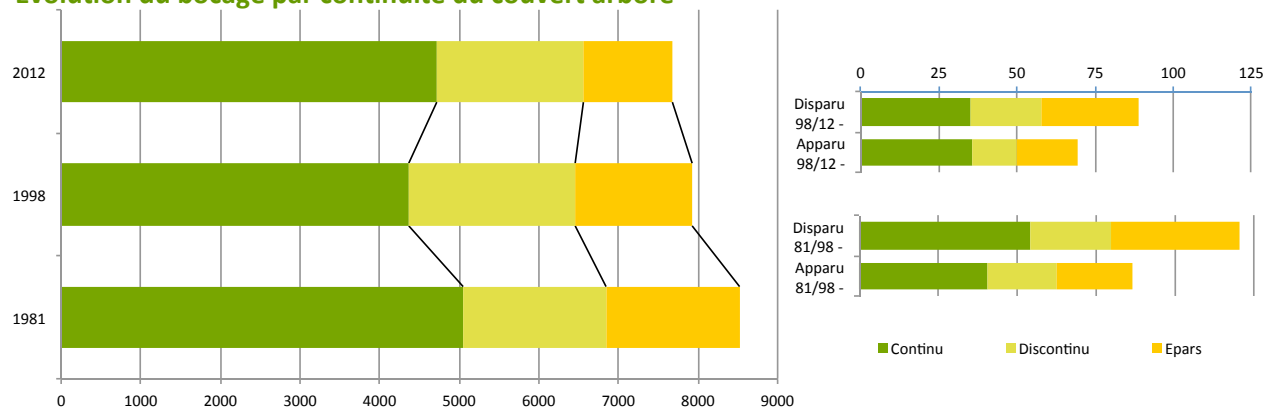


Figure 33 – Evolution du bocage par continuité du couvert arboré au regard des disparitions et apparitions

Longueur pondérée et densités bocagères

Une fois les constatations ci-dessus faites, il est difficilement envisageable de comptabiliser au même titre les linéaires bocagers continus et ceux qui ne présentent plus que quelques arbres largement espacés.

Pour traduire cette notion d'état des linéaires bocagers on va donc pondérer la longueur du linéaire bocager par la continuité du couvert ligneux de celui-ci de la manière suivante :

- longueur totale pour les linéaires au couvert ligneux continu,
- longueur divisée par deux pour les linéaires au couvert ligneux discontinu,
- et longueur divisée par trois pour les linéaires au couvert ligneux épars.

Pour parfaire cette longueur pondérée on peut y ajouter les arbres isolés et les lisières de boisements en plein (comme explicité ci-avant). On obtient une « quantité de bocage » intégrant la composition de celui-ci (voir figure 31 ci contre). Ceci permettra de donner une vision plus juste des « quantités de bocage » relatives notamment lorsque l'on comparera celles-ci dans différentes situations (voir plus loin « Indicateurs de mise en relation de l'évolution de la trame bocagère et du contexte »).

D'autre part, cette notion de longueur pondérée peut aussi être utilisée pour calculer une densité bocagère plus proche de la réalité.

Les trois graphiques de la figure 32 ci-contre montrent ainsi que si la densité bocagère totale « brute » (prenant en compte uniquement la longueur totale des linéaires bocagers sans prise en compte de leur continuité) diminue progressivement :

- la part des linéaires bocagers de moindre continuité diminuant (voir figures 28 et 29), la densité bocagère totale pondérée (prenant en compte uniquement la longueur pondérée des linéaires bocagers) après une forte diminution entre 1981 et 1998 stabilise entre 1998 et 2012,
- les boisements en plein augmentant (voir figures 29 et 30), la densité bocagère totale pondérée (prenant en compte les arbres isolés et lisières) après une diminution entre 1981 et 1998 repart en légère hausse entre 1998 et 2012.

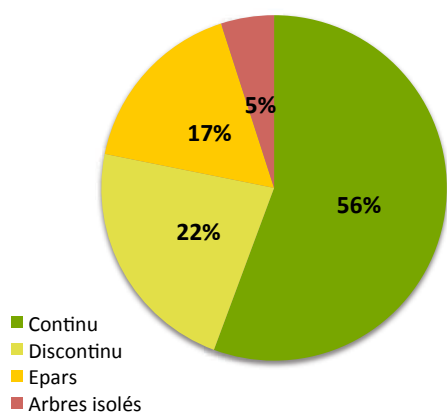
Si ces premières analyses montrent déjà qu'au-delà de la variation globale du bocage l'état de ces composants (et leurs proportions) varie, elles ne permettent cependant pas de comprendre l'évolution de ces proportions. Pour ce faire il convient d'étudier « ce qui s'est passé » entre deux états des lieux.

Apparition-disparition

En effet, si le suivi de l'existant peut être quantifié comme explicité ci-dessus, pour comprendre les dynamiques bocagères il est nécessaire de quantifier de même les disparitions et apparitions ; à l'image de l'évolution du résultat d'une structure qu'on ne saurait analyser sans étudier les évolutions des produits et des charges. La méthode proposée ici, grâce à l'enregistrement des éléments disparus et à la qualification des éléments apparus d'une version à l'autre, permet d'étudier les apparitions et disparition d'éléments bocagers.

On constate ainsi (voir figure 33 ci-contre) que si les linéaires bocagers ont globalement reculés de 30 m/100ha/an sur la période 1981 à 2012, ce sont en fait 110 m/100ha/an qui ont disparus alors que seulement 80 m/100ha/an sont apparus sur la même période. Ceci entraîne une vision des choses bien différentes, car évidemment (on le verra dans la partie « Indicateurs de mise en relation de l'évolution de la trame bocagère et du contexte ») les linéaires créés ne sont pas les mêmes et pas aux mêmes endroits que ceux qui ont disparus, entraînant une nette évolution de la répartition spatiale du bocage.

Linéaires bocagers existants 1981-1998-2012



Linéaires bocagers disparus 1981-2012

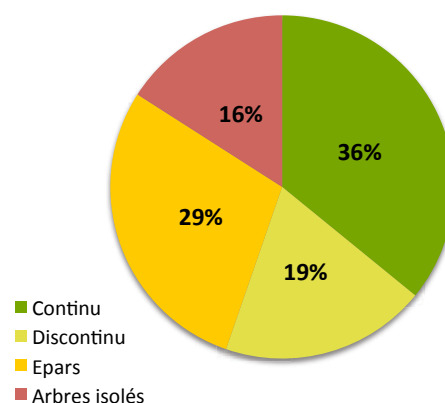


Figure 34 – Comparaison de la continuité du couvert ligneux des linéaires existants et des linéaires disparus

Longueur des réseaux bocagers

somme des longueurs des réseaux bocagers par classe de longueur en km pour 100ha

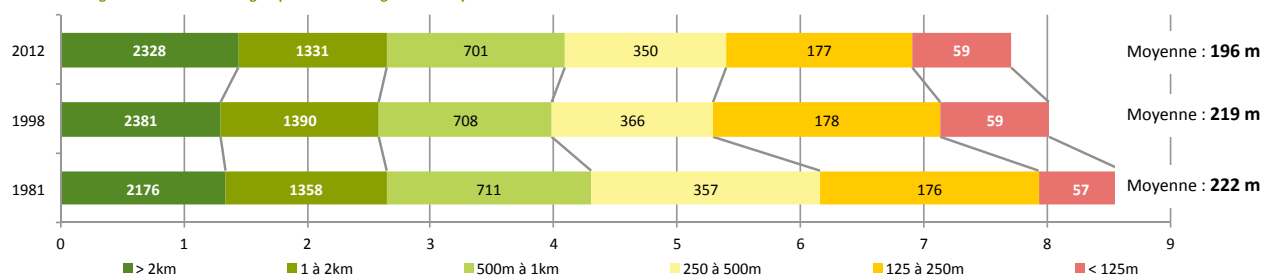
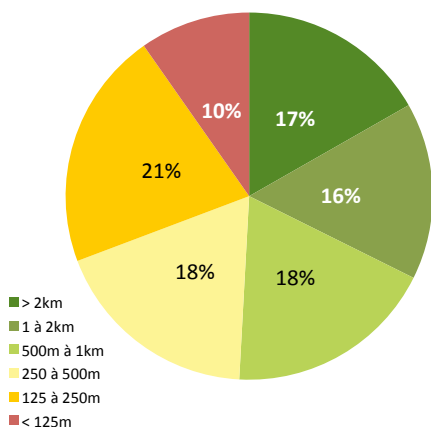


Figure 35 – Répartition du bocage par classe de longueur des réseaux bocagers (en étiquette longueur moyenne des réseaux bocagers par classe)

Bocage existant 1981-1998-2012

réseaux bocagers par classe de longueur



Bocage disparu entre 1981 et 2012

réseaux bocagers par classe de longueur

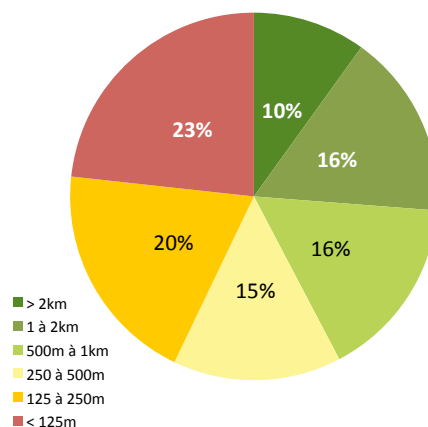


Figure 36 – Comparaison de la répartition par classe de longueur des réseaux bocagers du bocage existant et disparu

Les figures 33 et 34 ci-contre permettent de constater que les linéaires bocagers de moindre continuité sont surreprésentés dans les disparitions mettant en évidence une diminution du bocage qui se fait désormais plus par érosion progressive des linéaires (dont la continuité diminue progressivement avant de disparaître), que par arrachage de linéaires continus.

Longueur des réseaux bocagers

Les indicateurs précédents permettent de quantifier le bocage et son évolution, cependant ils ne donnent aucune indication sur l'aspect « réseau », qui est pourtant la caractéristique la plus attendue du maillage bocager. Si de nombreuses méthodes (souvent complexes) ont été expérimentées pour tenter de quantifier la connectivité du bocage, aucune à mes yeux n'a permis d'exprimer de manière claire la qualité de connexion globale du bocage et son évolution.

J'ai donc proposé lors de mon intervention pour la Région Bretagne en 2012 un indicateur nommé « longueur des réseaux bocagers ». Cet indicateur, simple, se base sur l'addition des longueurs des linéaires bocagers connectés entre eux, c'est à dire la longueurs des réseaux de linéaires bocagers. On considère ici comme connecté tout linéaire bocager directement connecter à un autre ou connecté via une surface boisée en plein. Seules les longueurs des linéaires bocagers (et non les lisières) sont ici prises en compte.

On peut à partir des longueurs des réseaux ainsi obtenues calculer divers indicateurs. L'évolution de la longueur moyenne de l'ensemble des réseaux bocagers (voir figure 35 ci contre à droite du graphique) constitue l'indicateur le plus synthétique permettant d'évaluer si globalement le bocage se morcelle ou se reconnecte. Dans le cas présent, on constate que le bocage se morcelle, et ce de manière plus prononcée entre 1998 et 2012 qu'entre 1981 et 1998.

Mais la manière la plus parlante de représenter les choses est sans doute la répartition du bocage par classe de longueur des réseaux bocagers, comme le présente la figure 35 ci-contre. A l'image de la composition du bocage par continuité du couvert ligneux des linéaires bocagers (voir figures 29 à 31 en page 41) on a ici une composition du bocage par continuité de réseau. Les classes ne sont pas choisies au hasard, en effet :

- la classe 0 à 125 m représente des linéaires bocagers courts et isolés, connectés à aucun autre éléments,
- la classe de 125 à 250 m représente les linéaires bocagers de longueur moyenne isolés,
- la classe de 250 à 500 m représente des grands linéaires bocagers isolés ou des petits réseaux,
- celle de 500 m à 1 km correspond aux linéaires bocagers connectés entre eux à l'échelle du parcellaire,
- à partir de 1 à 2 km ce sont des réseaux où souvent les boisements en plein interviennent dans la connectivité des linéaires, on est donc plus à l'échelle du parcellaire mais du petit paysage,
- lorsque les réseaux bocagers dépassent 2 km on peut commencer à parler d'un bocage réellement connecté à l'échelle du paysage via linéaires et boisements.

On constate ainsi que la classe ayant le plus diminué en proportion au cours des trois état des lieux est justement celle des 500 m à 1 km c'est à dire typiquement les haies inter-parcellaires reliées uniquement entre-elles et non par le biais de boisements.

Si l'on étudie à quelle classe de longueur de réseau appartiennent les linéaires bocagers disparus (voir figure 36 ci-contre) comparativement à la répartition moyenne du bocage existant sur les trois dates étudiées, on constate qu'à l'image des linéaires bocagers de moindre continuité surreprésentés dans les disparitions (voir figure 34) ce sont les linéaires isolés qui disparaissent le plus.

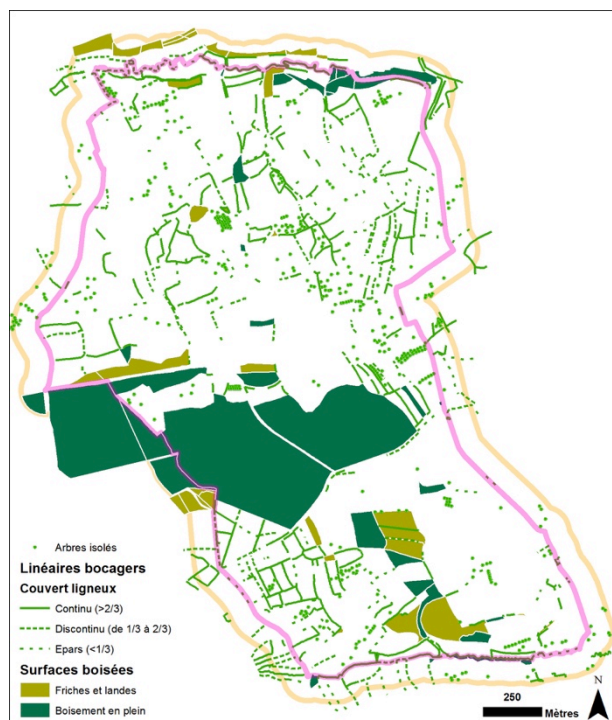


Figure 37 – Éléments de l'état des lieux bocager pris en compte

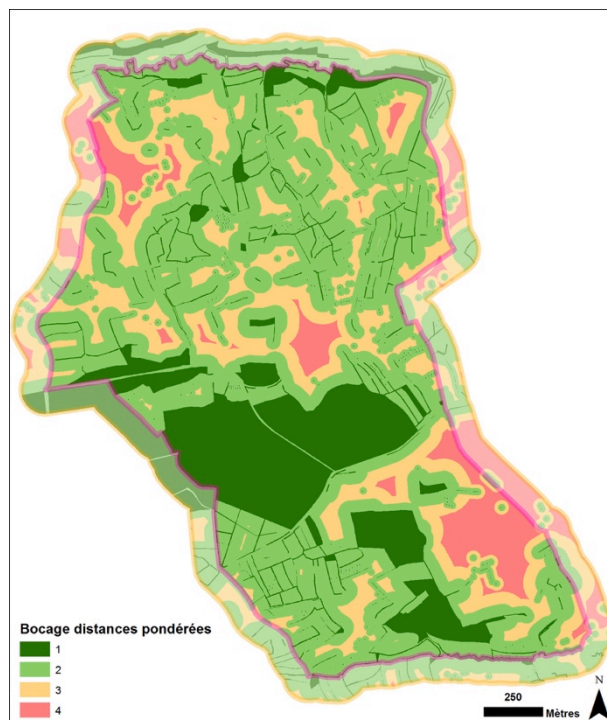


Figure 38 – Etape 1 : application de zones d'influences pondérées

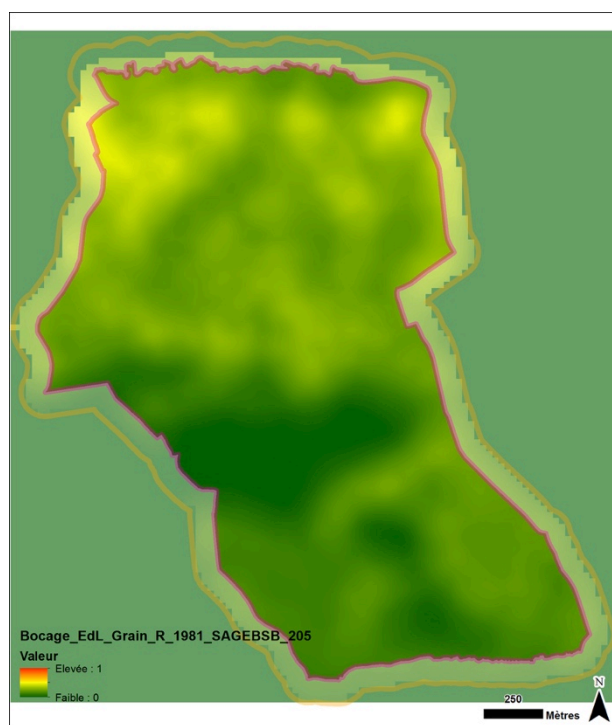


Figure 39 – Etape 2 : calcul du grain bocager (en coloration continue)

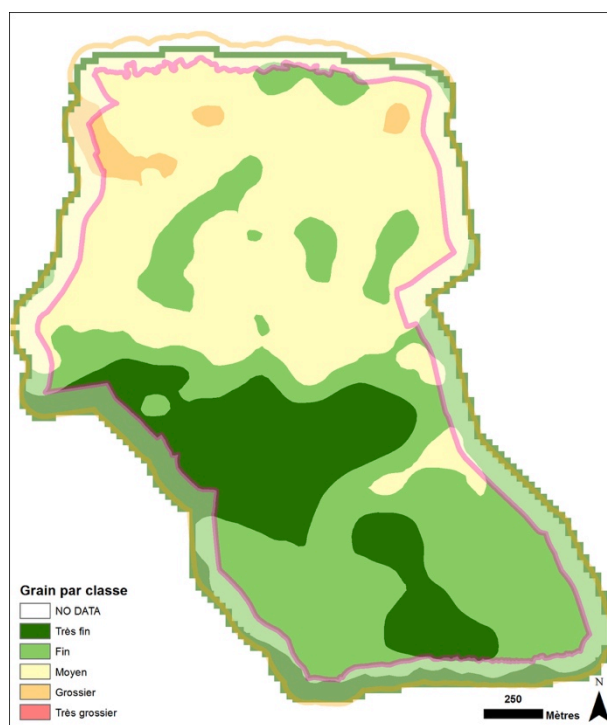


Figure 40 – Etape 3 : classification du grain bocager

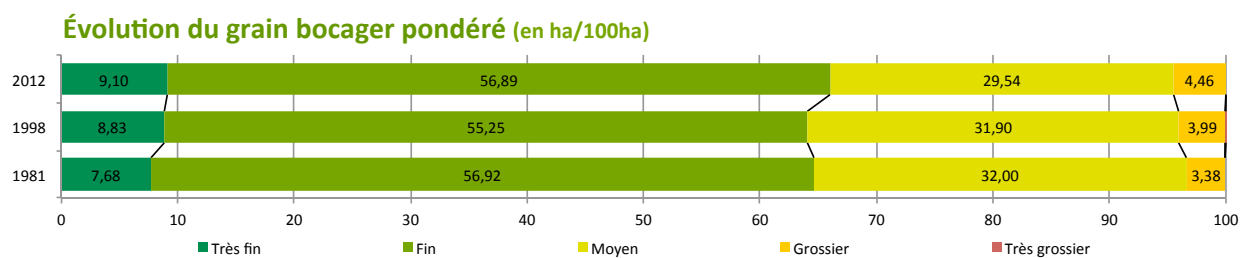


Figure 41 – Evolution du grain bocager pondéré

Grain bocager pondéré

La longueur des réseaux bocagers permet donc, en chiffres, de suivre l'évolution de la connectivité du bocage. Cependant, elle ne donne aucune indication quant à la répartition spatiale de ce réseau bocager. Or, la qualité de la trame bocagère repose non seulement sur la connectivité des éléments mais aussi sur la répartition spatiale de ceux-ci. Des méthodes de calcul d'indice de dispersion/regroupement existent, mais elles n'apparaissent pas très adaptées au bocage et elles produisent des indicateurs assez abstraits.

La méthode d'évaluation des dynamiques bocagères présentées ici, s'appuie donc plutôt, pour ce qui est de la qualification de la répartition spatiale de la trame bocagère, sur la notion de « grain bocager » développée par l'équipe de l'INRA SAD de Jacques Baudry et récemment mise en œuvre notamment sur la Vallée du Léguer dans le cadre du stage d'Audrey Mercier.

Cette méthode se base sur le principe de zone d'influence des éléments du bocage. Le grain est une mesure de la taille des éléments du paysage :

- Une faible valeur de grain correspond à une forte influence des éléments boisés tel qu'un parcellaire resserré portant un bocage fournit et/ou une forte présence de boisements en plein.
- Une forte valeur de grain correspond à un milieu ouvert telles qu'un parcellaire constitué de grandes parcelles et/ou portant peu d'éléments bocagers

On dit donc que l'on a un bocage à grain fin quand les haies influencent une part importante de la surface des parcelles, ou à grain grossier dans le cas contraire.

Dans la méthode proposée par l'équipe de J. Baudry et mise en œuvre sur la Vallée du Léguer, tous les linéaires bocagers et les surfaces boisées sont considérés avoir la même zone d'influence. Or, dans le cadre de la méthode ici présentée, la continuité du couvert ligneux des linéaires bocager et le type de surface boisée étant connus, il est proposé, à l'image de la longueur pondérée (voir p.41), de pondérer la zone d'influence des différents éléments bocagers en fonction de leur couvert ligneux. Les figures 37 à 40 illustrent les différentes étapes du calcul de ce grain bocager pondéré (détail de la méthode dans le « Mise en œuvre pas à pas »). De nombreux paramètres interviennent ensuite dans la méthode de calcul du grain à partir des zones d'influence et les résultats peuvent donc être très divers, l'important étant que la méthode reste homogène sur l'ensemble du territoire et sur les différentes versions.

Si le résultat cartographique est intéressant, voire très parlant (voir figure 40 ci-contre et double-page suivante) il est par contre difficile d'en sortir un indicateur de suivi synthétique (voir « De la difficulté de la synthèse – l'interfluve théorique »).

A ce stade on peut tout de même proposer un graphique d'évolution du grain bocager (voir figure 41 ci-contre), qui montre une augmentation des surfaces à grain bocager pondéré très fin (essentiellement due à l'augmentation des surfaces boisées en plein – voir « Indicateurs de mise en relation de l'évolution de la trame bocagère et du contexte ») et une augmentation des surfaces à grain bocager pondéré grossier (essentiellement due à l'agrandissement des parcelles de cultures autour des quelles le bocage est de moins en moins présent - voir « Indicateurs de mise en relation de l'évolution de la trame bocagère et du contexte »).

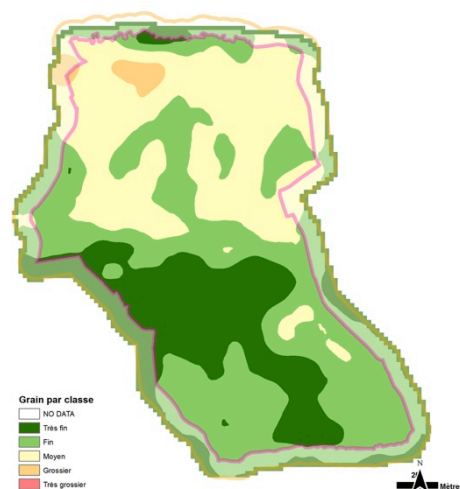
Pour insister sur la lacune d'indice topographique (voir p.38) : on imagine bien ici tout l'intérêt qu'aurait le calcul du grain bocager pondéré en fonction de l'indice topographique (voir alternative proposée dans le cadre de cette étude p.60).

Evolution du grain bocager pondéré sur les différents interfluvio-type étudiés :

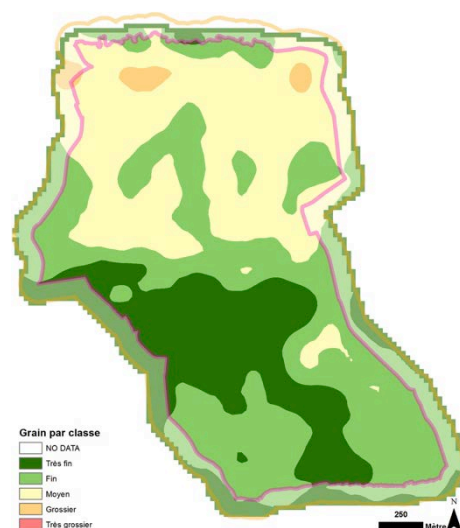
2012
 Îc - 02



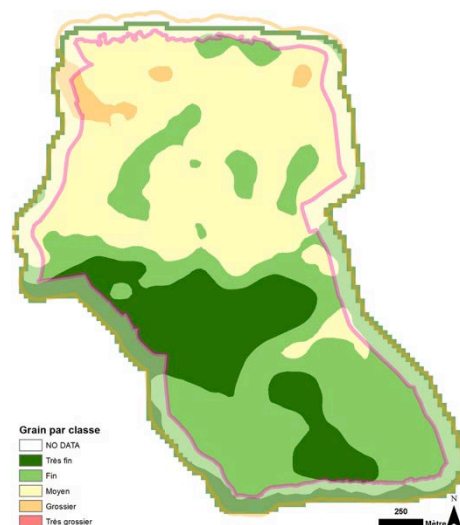
Urne - 02



1998



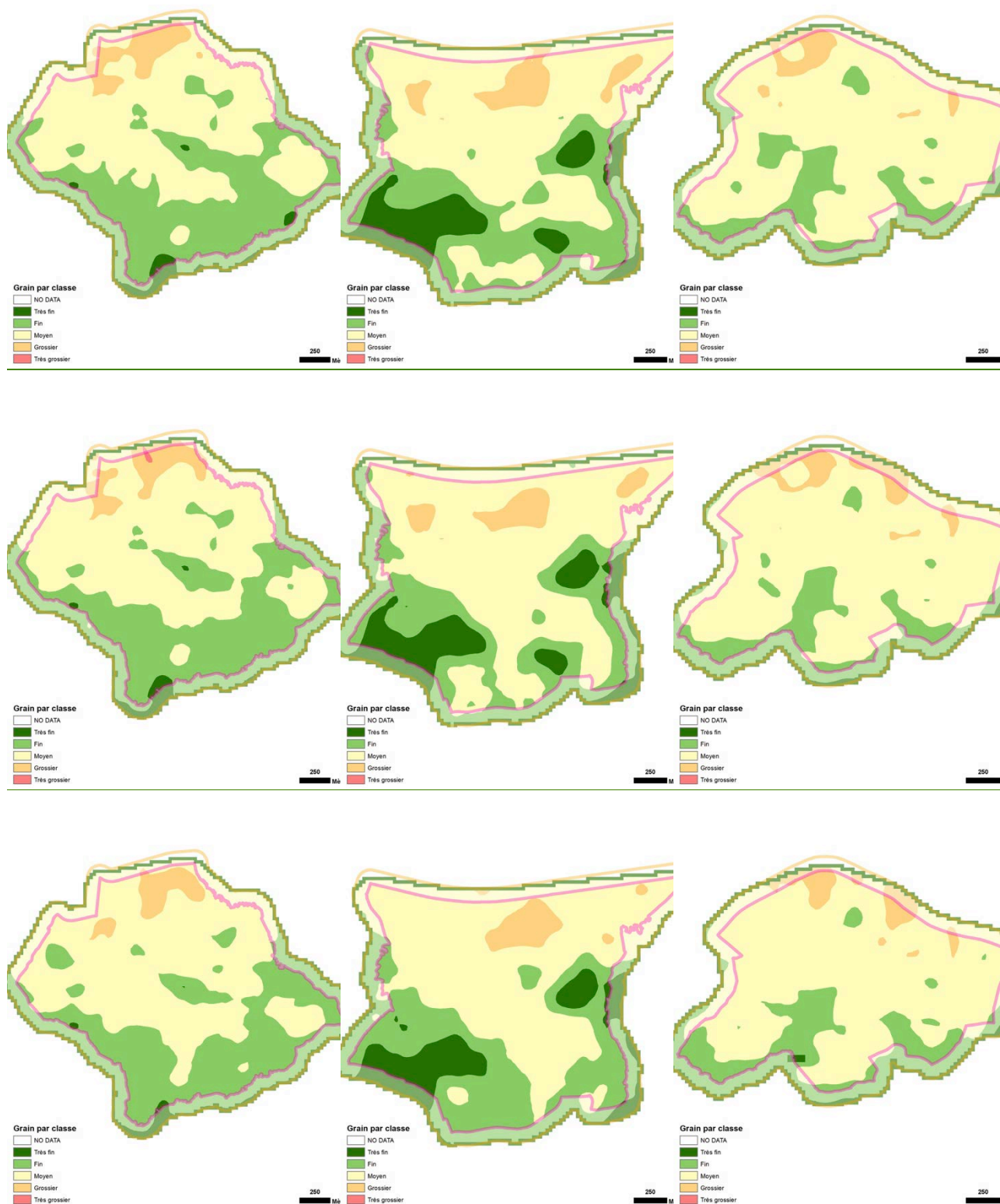
1981



Gouet - 11

Gouessant - 05

Flora-Islet - 04



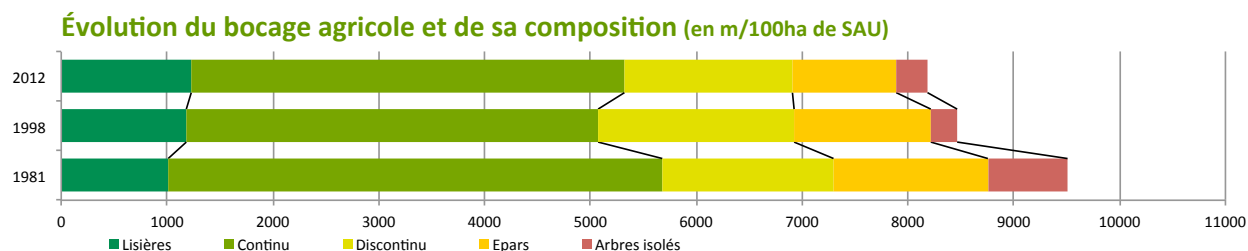


Figure 42 – Evolution du bocage agricole et de sa composition (lisières, linéaires par continuité du couvert arboré et arbres isolés)

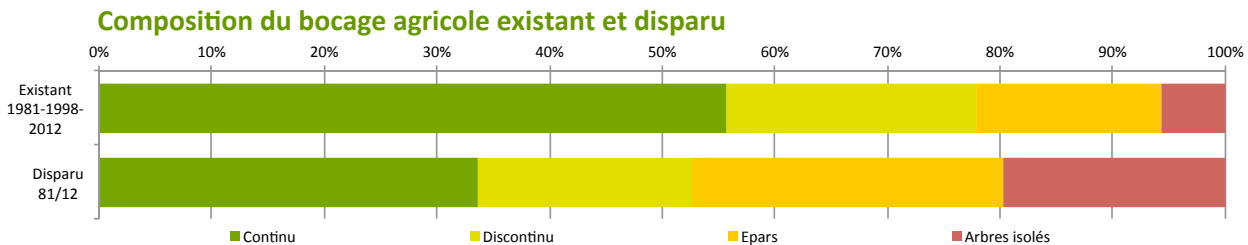
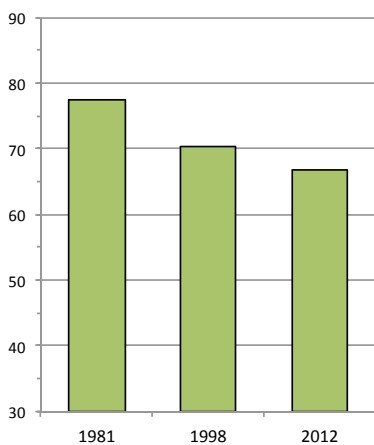
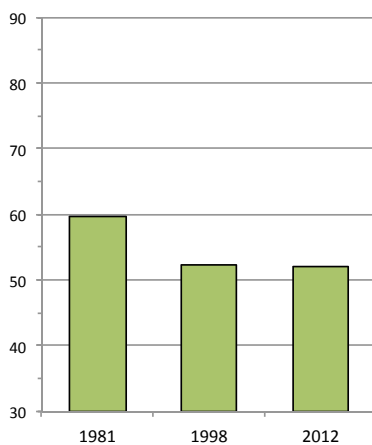


Figure 43 – Comparaison de la continuité du couvert ligneux des linéaires agricoles existants et des linéaires agricoles disparus

Evolution de la densité bocagère agricole "brute" (m /ha SAU)



Evolution de la densité bocagère agricole pondérée sans arbre isolé ni lisière (m/ha SAU)



Evolution de la densité bocagère agricole pondérée avec arbres isolés et lisières (m/ha SAU)

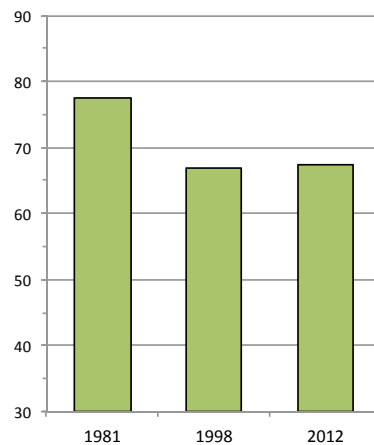


Figure 44 – Evolution des densités bocagères globales « brutes » et pondérées (sans et avec lisières) sur la période historique

Indicateurs de mise en relation de l'évolution de la trame bocagère et du contexte

Identification des facteurs d'évolution

But ultime de l'étude, l'identification et la compréhension des facteurs influençant la dynamique bocagère et l'impact des programmes de reimplantations et des mesures de protections ne pourront être mesurés qu'en mettant en relations les indicateurs d'évolution de la trame bocagère et ceux de l'évolution du contexte.

Nombre de quantifications, d'analyses, d'indicateurs et de croisement entre eux sont donc possibles avec les données acquises dans le cadre de cette méthode. Cependant, il est crucial de porter attention à leur pertinence et à leur facilité d'obtention. Aussi, les indicateurs proposés ci-après ont déjà fait l'objet de discussions avec le groupe de travail bocage du PETR Pays de Saint-Brieuc.

Bocage global et bocage agricole

Les éléments bocagers saisis dans le cadre de cette étude ont été qualifiés quant à l'interface sur laquelle ils se situent. Si cette qualification permet de nombreux croisements (voir « Évolution du bocage et de sa composition dans les différents contextes » et « Taux de boisement des interfaces ») elle est également utile pour différencier le bocage agricole du bocage global.

En effet, selon la définition des éléments bocagers du pôle métier bocage GéoBretagne, le bocage étant un paysage agricole, les éléments considérés comme bocagers doivent être en lien avec les surfaces à vocation agricole. Or, comme précisé dans la définition des données acquises, l'acceptation du bocage est ici plus large au regard des enjeux et des objectifs fixés de l'étude, et ainsi tous les arbres isolés et les linéaires « bocagers » quelque soit leur situation ont été saisis et pris en compte dans le calcul des indicateurs.

Il est cependant intéressant de pouvoir produire les différents indicateurs présentés dans la partie précédente quant à la quantification et l'analyse de la trame bocagère sur le bocage agricole.

Les figures ci-contre représentent ainsi différents indicateurs vus dans la partie précédente mais appliqués au bocage agricole. Pour ce faire on a comptabilisé en plein les éléments bocagers dans la surface agricole, les éléments en bordures de la surface agricole pour moitié et l'on a omis les éléments n'ayant aucun bordant agricole.

En comparant ces graphiques à leurs équivalents appliqués au bocage global (voir pages précédentes), on constate :

- que le bocage agricole est nettement moins dense que le bocage globalement,
- qu'il a plus reculé que le bocage globalement et qu'il continue à le faire (même en densité bocagère pondérée)
- et que les remarques quant à l'érosion progressive des linéaires bocagers de moindre continuité sont d'autant plus vraies en ce qui concerne le bocage agricole.

C'est donc que depuis les années 1980 le bocage si il diminue continuellement dans les zones agricoles, doit progresser dans d'autres contextes.

Évolution du bocage par type d'interface (en longueur "brute" km/100ha)

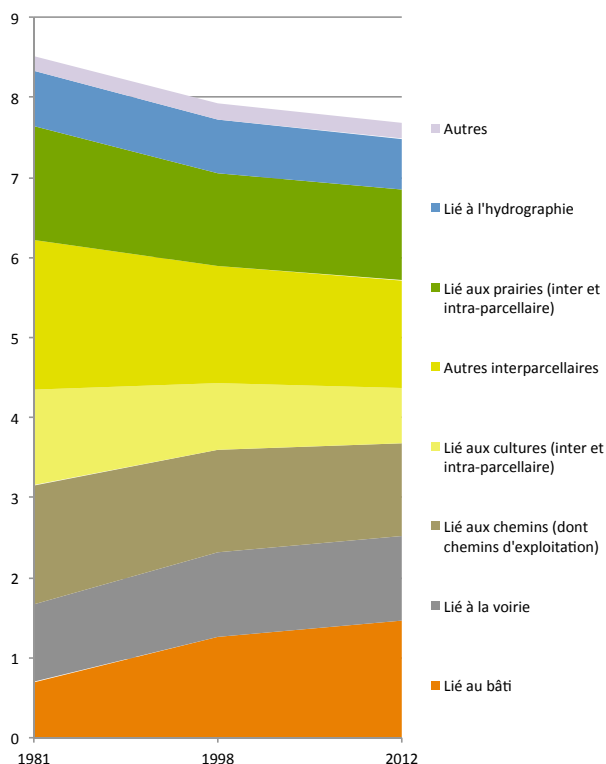


Figure 45 – Evolution du bocage par type d'interface en longueur « brute »

Interfaces disponibles pour le bocage (en km/100ha)

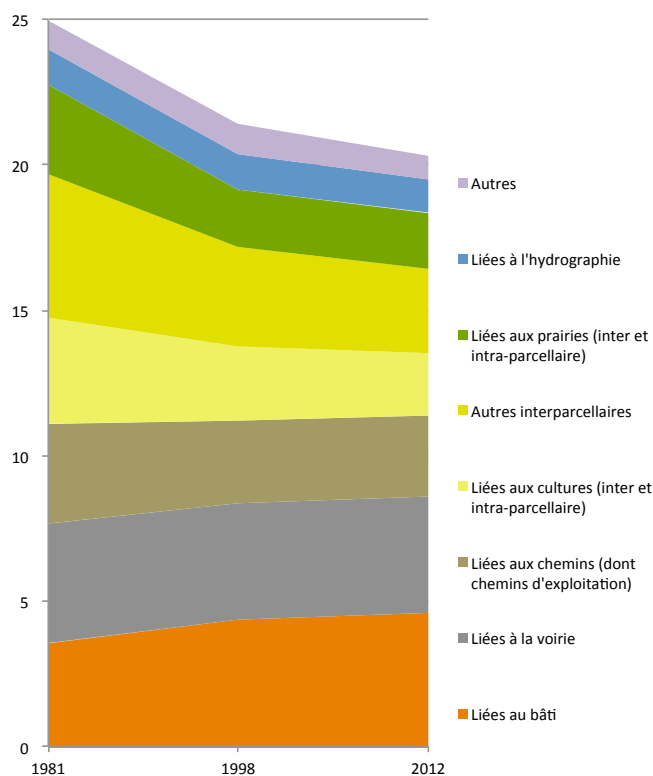
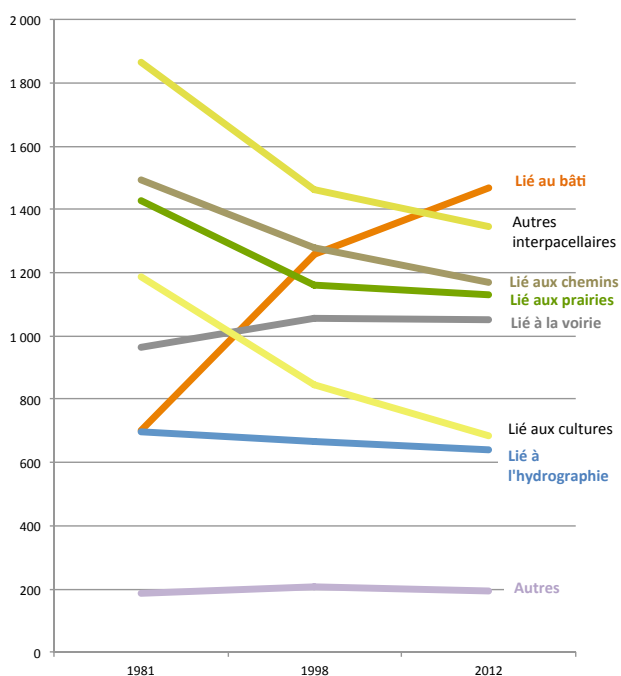


Figure 46 – Evolution des interfaces disponibles pour le bocage

Évolution du bocage par type d'interface (en longueur "brute" - m/100ha)



Évolution du bocage par type d'interface (en longueur pondérée - m/100ha)

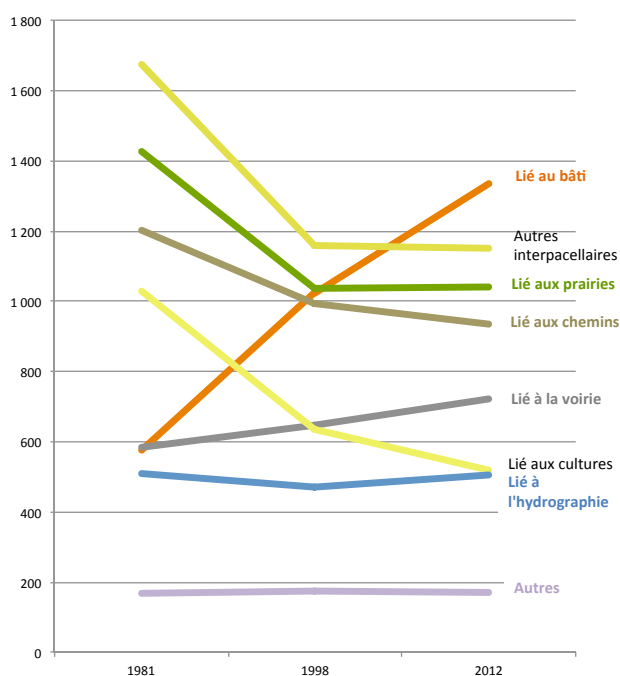


Figure 47 – Autre représentation de l'évolution du bocage par type d'interface en longueur « brute » et en longueur pondérée

Evolution du bocage et de sa composition dans les différents contextes

La qualification de l'interface sur laquelle se situent les éléments bocagers permet, en effet, d'aller plus loin que la différenciation du bocage agricole/non agricole. Les interfaces étant issues des vocations des parcelles différenciées selon une typologie de 15 vocations différentes, il existe donc 225 possibilités d'interfaces différentes. Ceci permet, si on le souhaite une analyse fine, mais permet surtout de faire des regroupements pertinents pour simplifier la lecture.

Si dans le fichier Excel[®] fourni une version plus précise à 15 interfaces différentes est également proposée, les indicateurs faisant intervenir les interfaces dans le présent rapport sont présentés selon la typologie simplifiée suivante :

- Lié au bâti
- Lié à la voirie
- Lié aux chemins (principalement chemins d'exploitation)
- Lié aux cultures (inter-parcellaire et intra-parcellaire)
- Lié aux prairies (inter-parcellaire et intra-parcellaire)
- Autres inter-parcellaires agricoles
- Lié à l'hydrographie⁵
- Autres

L'analyse de l'évolution du bocage selon cette typologie est présentée ci-contre sous 3 formes : en longueur additionnées (figure 45) ou en courbes comparées (figure 47) et ce en longueur « brute » et en longueur pondérée. Si la figure 45 est plus visuelle et montre les tendances : maintien ou augmentation pour les linéaires bocagers liés au bâti, liés à la voirie et liés aux chemins, diminution significative pour le bocage lié à l'agriculture et maintien pour celui lié à l'hydrographie ; la figure 47 permet de voir plus précisément l'évolution dans chaque contexte et de les comparer. On constate ainsi que : le bocage lié au bâti a le plus fortement augmenté et qu'il est passé de la dernière position (ex-æquo avec le bocage lié à l'hydrographie) à la première position, tandis que tous les types de contextes agricoles, et de manière plus marquée les cultures, diminuent fortement.

Dans les grandes lignes, ces évolutions suivent les tendances d'évolution des interfaces disponibles (voir figure 46 ci-contre). Cependant, la figure 47 montre que la relation n'est pas directe.

Les longueurs pondérées amplifient, en effet, les constatations faites sur les longueurs « brutes », notamment la hausse du bocage lié au bâti, ce qui signifie que non seulement le linéaires bocagers augmentent mais que, de plus, ils sont de plus en plus continus. Pour ce qui est des différents types d'interfaces liées au contexte agricole, on constate par contre que si la tendance est également accentuée entre 1981 et 1998 en longueur pondérée, ça n'est pas le cas entre 1998 et 2012. Autrement dit, si les linéaires bocagers liés à l'agriculture diminuent bien entre 1998 et 2012, par contre ils sont relativement de plus en plus fournis.

Il apparaît donc que la continuité du couvert ligneux des linéaires bocagers est, et évolue, différemment selon le type d'interface.

⁵ Il est à noter que malgré la disponibilité du référentiel hydrographique du SAGE Baie de Saint-Brieuc, la catégorie « liée à l'hydrographie » est sous-estimée (au profit des inter-parcellaires cultures, prairies et autres). En effet, étant donnée la méthode, pour qu'un élément soit considéré lié à l'hydrographie il est nécessaire qu'il soit saisi sur une interface dont un des bordants est un cours d'eau (ou un plan d'eau), donc une rive de cours d'eau. Or, malgré la précision du référentiel hydrographique et du parcellaire du cadastre PCi Vecteur la plupart des cours d'eau ne sont pas en surfacique (étant donnée leur faible largeur) et n'ont donc pas de rive.

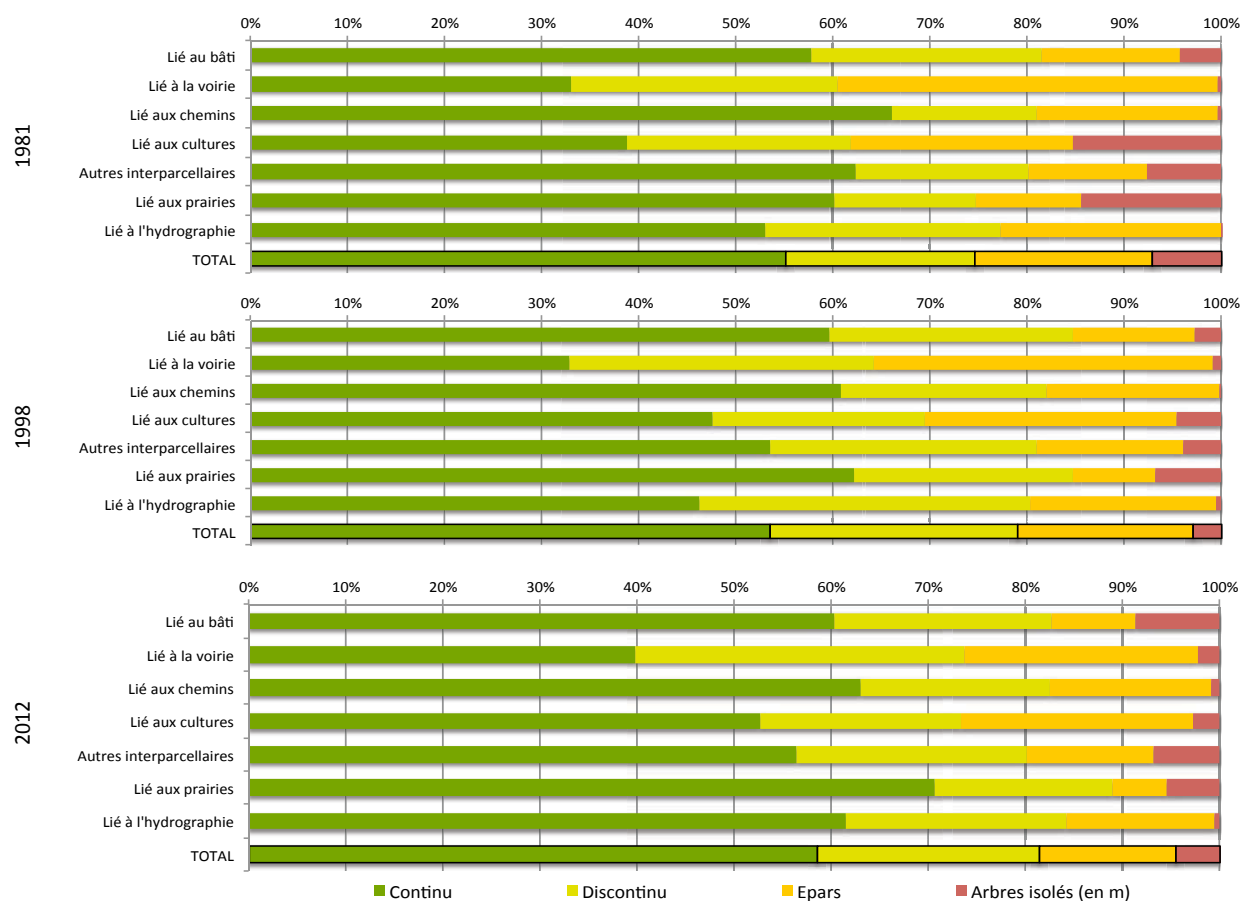


Figure 48 – Continuité du couvert ligneux des linéaires bocagers en fonction du type d'interface

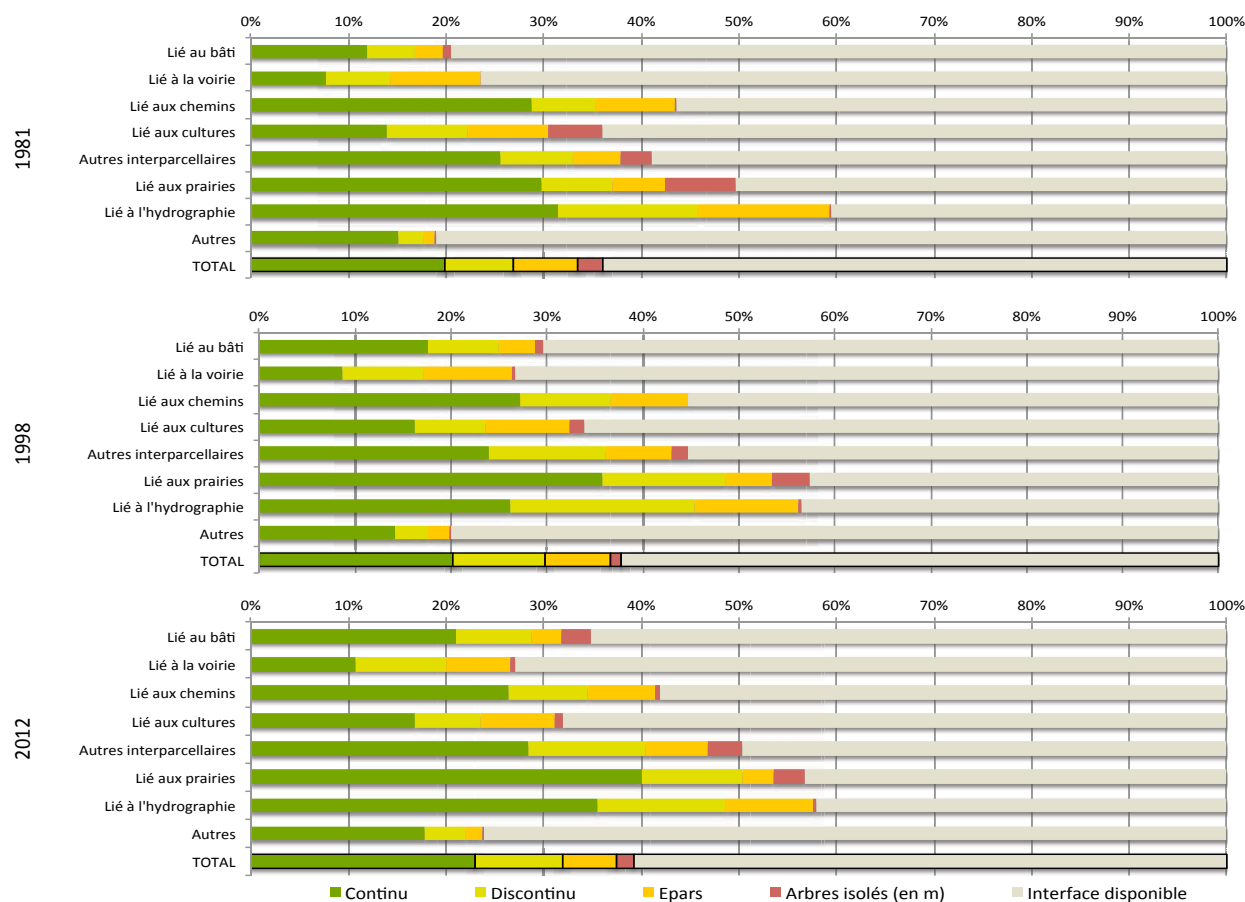


Figure 49 – Taux d'occupation des interfaces par des linéaires bocagers (et arbres isolés)

La figure 48 ci-contre représente ainsi la composition du bocage selon le type d'interface. Il y apparaît clairement qu'à toute date les linéaires bocagers de moindre continuité du couvert ligneux sont ceux liés à la voirie. En 1981, seuls un tiers des linéaires en bord de route présentent, en effet, un couvert ligneux continu contre près de 40 % considérés épars. On voit ici l'impact de la pression importante de l'entretien (d'un côté lié à la route, de l'autre, majoritairement lié à l'agriculture) sur ces linéaires. Si ce constat s'améliore ensuite en 1998 puis surtout en 2012, c'est plus par disparition des linéaires de moindre continuité que par densification du couvert ligneux de ces linéaires.

Ce même constat s'applique au second contexte dans lequel la continuité du couvert ligneux des linéaires bocagers est la plus faible : les interfaces agricoles liées aux cultures, sur lesquelles les linéaires bocagers subissent également de fortes pressions liées à la gestion des parcelles bordantes.

A l'opposé les contextes dans lesquels les linéaires bocagers présentent les continuités de couvert les plus fortes sont ceux liés aux prairies, à l'hydrographie mais aussi aux chemins (dont chemins d'exploitation) et au bâti.

A ce stade il aurait été intéressant, à l'image de ce qui a été fait pour le bocage disparu (voir p.45) de voir, selon le type d'interfaces, la longueur des réseaux bocagers afin d'observer le morcèlement ou au contraire la connectivité du bocage en fonction du contexte. Si ceci n'a malheureusement pas été fait dans le cadre du présent rapport, il est tout à fait possible de le faire grâce aux données existantes.

Taux de « boisement » de interfaces

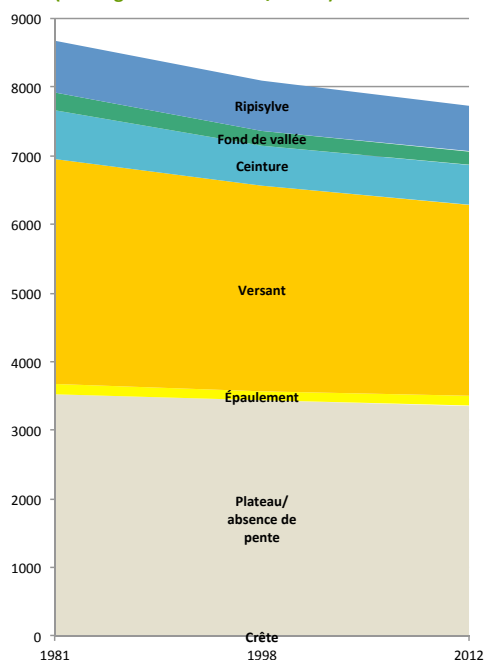
Par comparaison des figures 45 et 46 dans les pages précédentes, on déduit que bien que très corrélée, la relation entre interfaces disponibles pour le bocage et bocage effectif n'est pas directe. En effet, en fonction des contextes les interfaces disponibles sont plus ou moins occupées par des linéaires bocagers (et des arbres isolés). Ce taux de « boisement » des interfaces a également évolué sensiblement différemment selon le type d'interface.

Ainsi, la figure 49 ci-contre montre que les interfaces liées à l'hydrographie et liées aux prairies sont bien plus boisées que les autres (de 50 à 60% de l'interface disponible effectivement occupée par des linéaires bocagers). Viennent ensuite les « autres interparcellaires » - qui sont très majoritairement des interfaces prairie/culture - (40 à 50 % de l'interface disponible effectivement occupée par des linéaires bocagers). Le bocage est donc bien plus présent dans les contextes prairiaux. Nous sommes donc, par exemple, en droit d'extrapoler la baisse des prairies dans la surface agricole utiles constatées à l'échelle de l'échantillon entre 1981 et 2012 à l'ensemble du territoire et donc la moindre présence de bocage dans l'espace agricole.

A l'opposé on constate que les interfaces liées aux cultures et encore plus celles liées aux voiries sont nettement moins boisées (23 à 38 %). Les linéaires bocagers dans ces contextes sont non seulement moins nombreux mais de plus de moindre continuité. Aussi, on peut dire que l'augmentation de la part des cultures (et de l'introduction des cultures dans les rotations - voir forte baisse du taux de boisement des « autres interparcellaires » -) a un effet négatif sur le bocage.

Enfin, il est à noter que, non seulement, comme vu précédemment, les interfaces liées au bâti augmentent fortement entre 1981 et 2012, mais de plus le taux de boisement de ces interfaces augmente également fortement passant d'environ 20 % en 1981 à 35 % en 2012. Au fur et à mesure que le grand paysage se déboise les habitants du territoire boisent donc leur micro-paysage.

Évolution du bocage par position topographique (en longueur "brute" - m/100ha)



Évolution du bocage par position topographique simplifiée (en longueur "brute" - m/100ha)

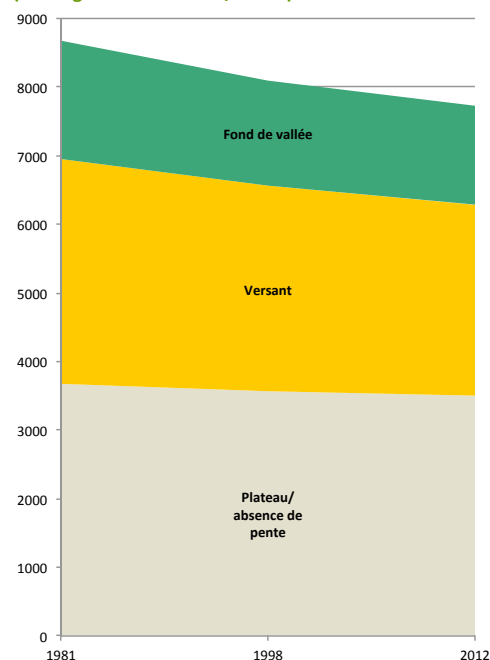
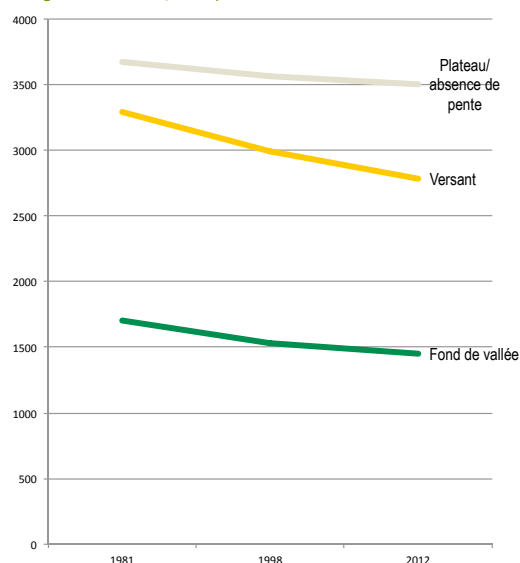


Figure 50 – Evolution du bocage par position topographique (et position topographique simplifiée) des linéaires en longueur « brute »

Évolution du bocage par position topographique simplifiée (en longueur "brute" - m/100ha)



Évolution du bocage par position topographique simplifiée (en longueur pondérée sans lisière ni arbres isolés - m/100ha)

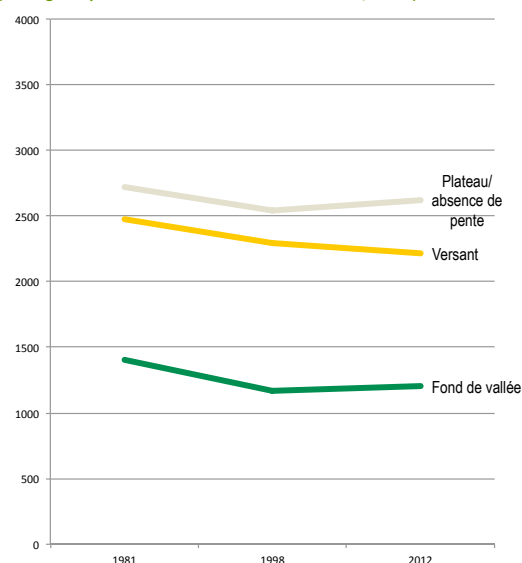


Figure 51 – Evolution du bocage par position topographique simplifiée des linéaires (en longueur « brute » et en longueur pondérée sans lisière ni arbres isolés)

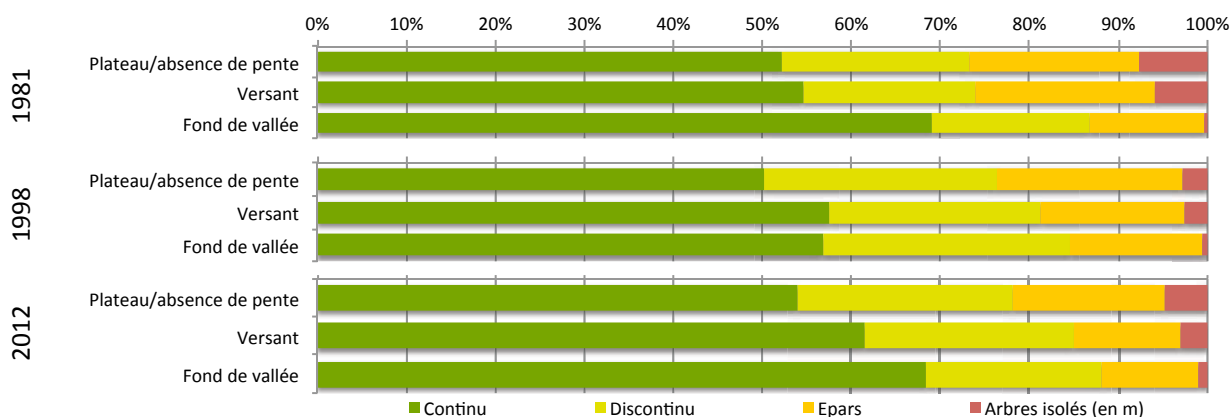


Figure 52 – Composition du bocage et évolution par position topographique simplifiée des linéaires (en longueur « brute »)

Position topographique du bocage

Élément de contexte influençant fortement le bocage, la position topographique est donc l'une des qualifications des éléments bocagers. On peut ainsi suivre l'évolution du bocage en fonction de sa position topographique. Attention, dans cette première version de la méthode, les surfaces boisées en plein ne peuvent malheureusement pas être prise en compte par position topographique car elles n'ont pas été qualifiées en ce sens, d'une part du fait qu'un même boisement en plein peut traverser différentes unités topographiques (et que cela supposera donc un redécoupage) et d'autre part du fait qu'aucune référence quant aux unités topographiques n'ait été produite (voir p.38 et ci-dessous). Or, à l'étude des photographies aériennes des différentes dates, il apparaît clairement que le boisement en plein a fortement évolué en fonction des unités topographiques (particulièrement en faveur des fonds de vallées).

Ainsi, les figures 50 et 51 ci-contre montrent une baisse des linéaires bocagers en fond de vallée que l'on peut largement attribuer à la progression du boisement en plein, mais malheureusement ceci ne peut être clairement chiffré ici (voir cependant la figure 63 - p. 65).

La composition du bocage et son évolution, présentée en figure 52, ne prend donc en compte que les linéaires bocagers et les arbres isolés. Si celle-ci montre de nettes différences dans la continuité du couvert ligneux des linéaires bocagers en fonction de la topographie, contrairement aux autres graphiques de composition du bocage présentés ci-avant, elle ne prend malheureusement pas en compte la quantité de lisières de boisement en plein, qui pourtant seraient bien différentes en fonction des unités topographiques (au vu des observations faites lors de la saisie).

On peut cependant observer que la continuité des couverts ligneux des linéaires bocagers après s'être dégradée entre 1981 et 1998 quelque soit l'unité topographique, s'est améliorée entre 1998 et 2012. Pour autant, comme vu plus haut, ceci est à nuancer par le fait que c'est plus par disparition des linéaires de moindre continuité que par amélioration des linéaires en place.

La figure 51 montre ainsi par comparaison entre longueur « brute » et pondérée des linéaires que la tendance pour les versants est toujours à la baisse (même en pondérée) alors que la continuité des linéaires s'améliore. Pour ce qui est des linéaires en fond de vallée et en plateau, on constate par contre que, malgré une baisse continue du linéaire « brut » - entre 1981 et 1998 et 1998 et 2012 -, cette baisse a tendance à se ralentir voire à aller vers une légère augmentation si l'on considère la longueur pondérée.

Aucune comparaison n'est ici commentée concernant la quantité de bocage en fonction des unités topographiques, car pour ce faire tous ces chiffres seraient à pondérer par les surfaces que représentent chacune de ces unités topographiques. En effet, sans pour autant avoir fait les saisies, et donc les mesures, il apparaît clairement que, sur le territoire du SAGE Baie de Saint-Brieuc, les surfaces de plateau (ou absence de pente) et de versant sont bien supérieures à celles des fonds de vallées. Il faudrait donc revoir ces indicateurs en densité par unité topographique et non en linéaires. Malheureusement, comme dit à plusieurs reprises (notamment p.38), malgré les tentatives, il n'a pas été possible dans le cadre de cette étude de produire les unités topographiques (ou indice de position topographique) de manière homogène à l'échelle du territoire. Aussi, la donnée nécessaire à cette pondération n'est donc pas disponible.

Cependant, si effectivement les quantités sont donc peu significantes, les tendances, elles, malgré cette lacune, restent significatives puisque les surfaces des unités topographiques ne varient pas (ou très très peu).

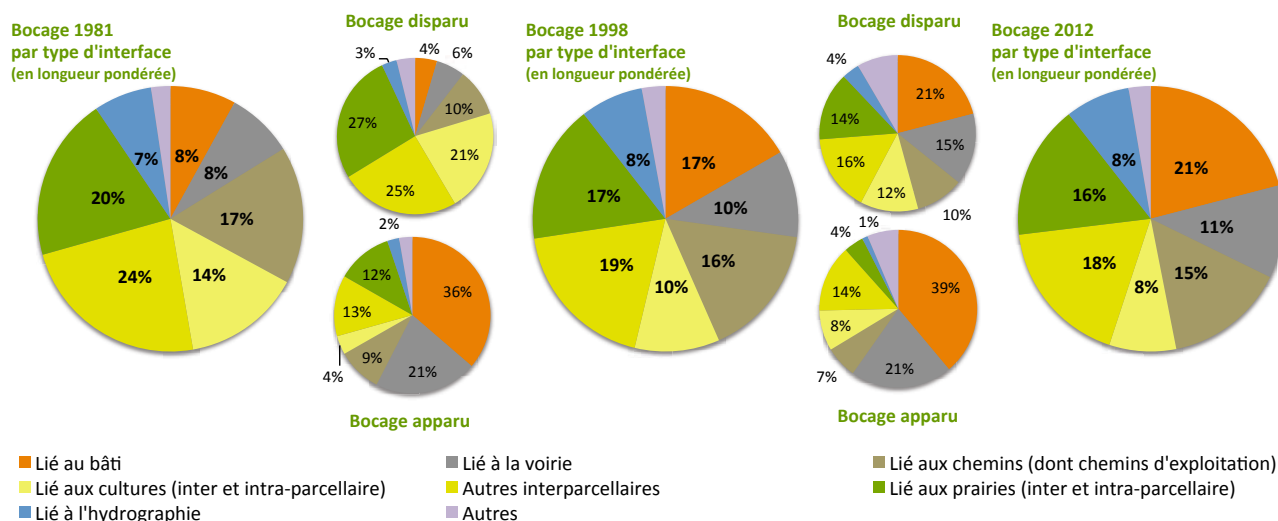
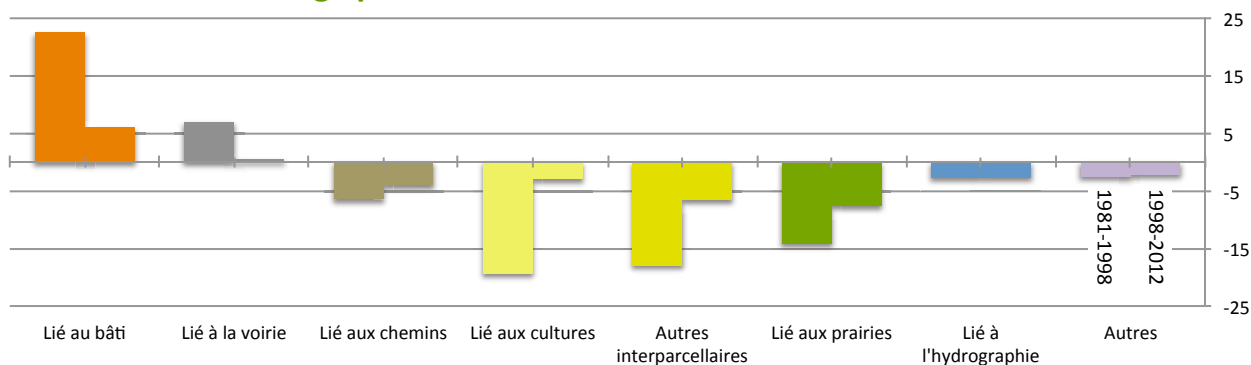


Figure 53 – Evolution de la répartition du bocage par type d'interface avec apparitions et disparitions

Bilan évolution bocage par interface (en m/100ha/an)



Apparition/disparition bocage par interface (en m/100ha/an)

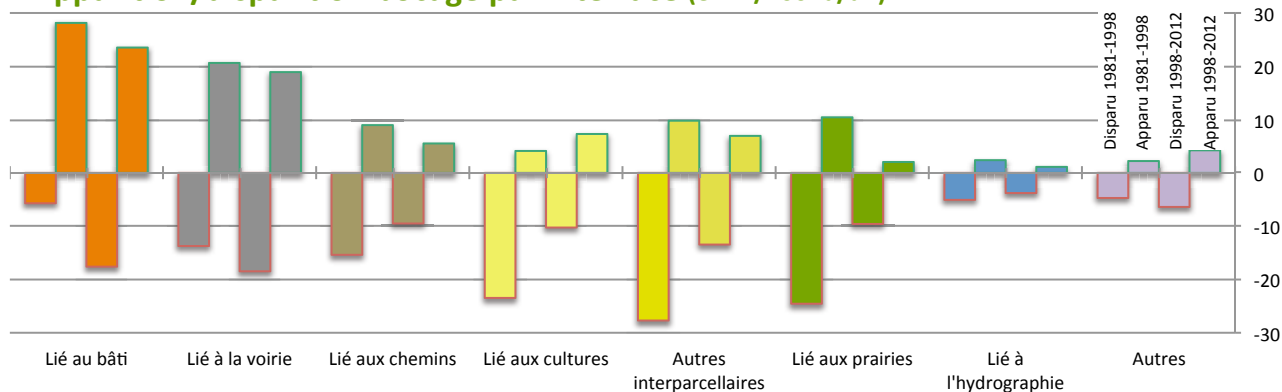


Figure 54 – Bilan évolution du bocage et apparition/disparition par type d'interface

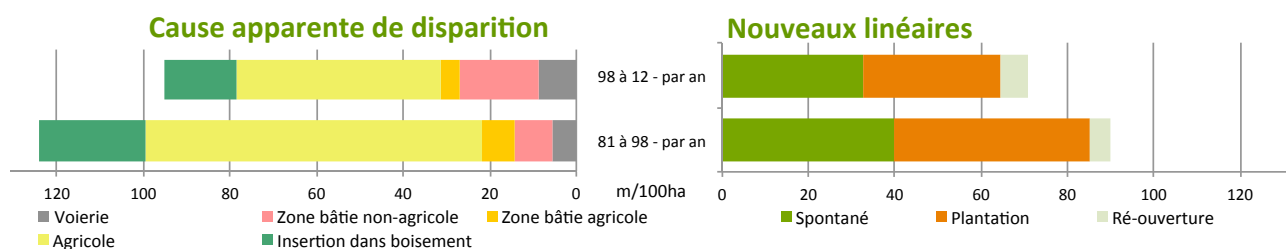


Figure 55 – Cause apparente de disparition et raison apparente d'apparition des linéaires bocagers

Apparition/disparition

Dans la partie « Quantification, analyse et indicateurs relatifs à la trame bocagère et à son évolution » nous avons vu, au-delà des différences d'un état des lieux à l'autre, l'intérêt de l'indicateur d'apparition/disparition qui met en évidence les « mouvements » dans le bocage.

Il devient encore plus intéressant lorsque cet indicateur est contextualisé. Les figures 53 et 54 permettent ainsi de mieux comprendre les évolutions du bocage en fonction du contexte. Derrière le bilan de l'évolution du bocage par interface (premier graphique de la figure 54) apparaissent, en effet, clairement des « mouvements » plus ou moins importants du bocage (second graphique de la figure 54).

Concernant le bocage lié au bâti, par exemple, on constate que si l'augmentation entre 1998-2012 est bien moins forte qu'entre 1981-1998 ce n'est pas du fait d'une moindre apparition, mais surtout de plus de disparition. Autrement, dit le bocage « bouge » beaucoup et de plus en plus. C'est également le cas le long des voiries, où derrière une apparente stabilité (faible augmentation entre 0 et 5 m/100ha/an) se cachent d'importantes apparitions et disparitions (de l'ordre de 20 m/100ha/an en plus et en moins).

Cependant, pour bien comprendre les dynamiques bocagères, il convient de savoir pourquoi le bocage « bouge ». Aussi, dans le cadre de cette méthode, les linéaires bocagers disparus et apparus ont été qualifiés quant à la raison apparente de leur apparition ou disparition. J'insiste bien sur la notion de « raison apparente » car c'est « uniquement » par analyse par photo-interprétation de l'évolution du contexte et de l'apparence du nouveau linéaire que la qualification a été donnée.

On peut ainsi produire des graphiques particulièrement intéressants tels que la figure 55 ci-contre. Plusieurs points importants, venant renforcer les déductions précédemment faites, ressortent de son analyse :

- Concernant les disparitions on constate tout d'abord, qu'en valeur absolue, c'est bien l'évolution de l'espace agricole qui était (entre 1981 et 1998) et qui reste (entre 1998 et 2012), apparemment, la cause principale de disparition des linéaires bocagers.
- Cependant, l'évolution des espaces dits « artificialisés » (zones consacrées au bâti – agricole et non agricole – et voirie) est désormais particulièrement impactante (apparemment en cause dans plus de 27 % des disparitions entre 1998 et 2012 contre moins de 18 % entre 1981 et 1998).
- Toujours concernant les disparitions, il est à noter que, comme indiqué en page précédente, la progression des boisements étant importante, la part des linéaires bocagers disparaissant par inclusion dans les nouveaux boisements n'est pas insignifiante (environ 10 % entre 1998 et 2012).
- Du côté des nouveaux linéaires, l'enseignement principal apporté par la méthode est que près de la moitié des linéaires apparus entre 1981 et 1998 le sont de manière « spontanée » et que cette part a tendance à augmenter entre 1998 et 2012. Ces linéaires apparaissant avec une moindre volonté, souvent par une gestion moins systématique de certaines interfaces, sont donc importants dans la dynamique bocagère.
- Moins de la moitié des nouveaux linéaires sont donc apparemment plantés sur la période étudiée.

Ce graphique est l'un des plus importants de la méthode car il permet de donner (et de suivre) une réelle image de comment et pourquoi le bocage « bouge ». Grâce aux futures versions faites selon la méthode on pourra, au travers de ce graphique, mesurer l'impact des politiques de plantation, en y différenciant, pourquoi pas, les plantations faites dans leur cadre et l'éventuel impact des politiques de protection.

Linéaires apparus par type d'interface simplifiée (en m/100 ha/an)

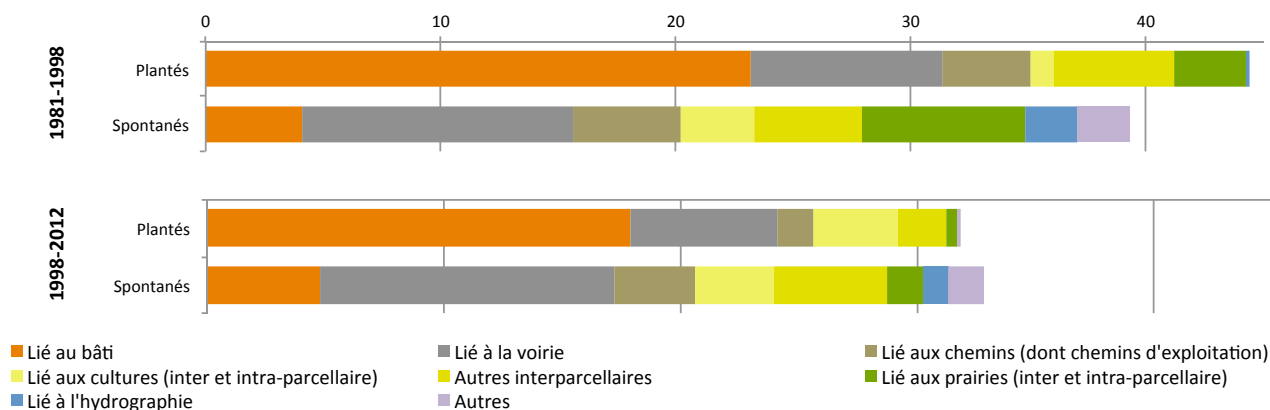


Figure 56 – Linéaires apparus (spontanés et plantés) par type d'interface

Linéaires apparus par position topographique (en m / 100 ha / an)

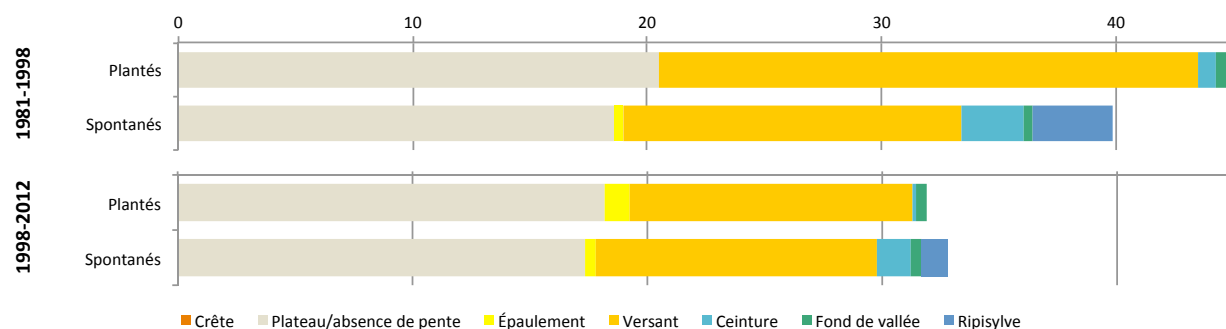
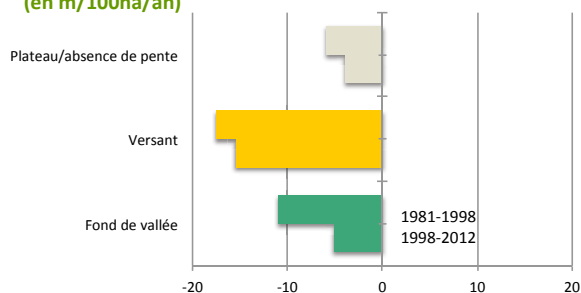


Figure 57 – Linéaires apparus (spontanés et plantés) par position topographique

Bilan évolution bocage par position topographique simplifiée (en m/100ha/an)



Apparition/disparition bocage par position topographique simplifiée (en m/100ha/an)

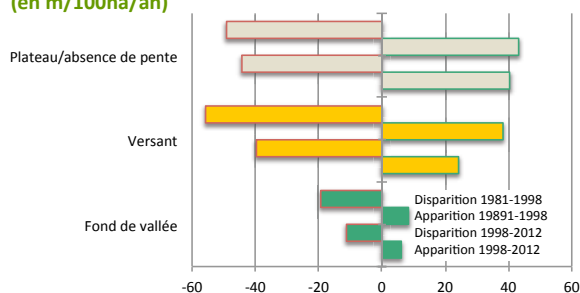


Figure 58 – Bilan évolution du bocage et apparition/disparition par position topographique simplifiée

Grâce au croisement des différentes qualifications des nouveaux linéaires on peut aller plus loin dans l'analyse de la dynamique bocagère. Ainsi, la figure 56 ci-contre montre clairement que plus de la moitié des linéaires plantés (entre 1981 et 1998 et entre 1998-2012) l'ont été en liaison avec les zones à vocation de bâti (agricole et non-agricole). Viennent ensuite les bords de voirie et chemins puis seulement une petite vingtaine de pourcents en liaison directe avec l'espace agricole. Ces ratios apparaissent à peu près stables de 1981-1998 à 1998-2012.

Quant aux linéaires spontanés ils apparaissent majoritairement en bords de voiries et de chemins (dont d'exploitation) et en bord de parcelles (notamment prairies).

De plus on constate un surreprésentation des linéaires bocagers en liaison avec l'hydrographie ou dans un contexte « autre » dans les nouveaux linéaires spontanés. Surreprésentation appuyée par la figure 57 qui la fait également apparaître quant aux linéaires bocagers spontanés en fond de vallée (ceinture, fond de vallée et ripisylve). Ceci, vient corroborer le fait que l'apparition de ces linéaires spontanés est majoritairement due à une gestion moins systématique dans des espaces où la pression de rentabilisation des espaces est moindre.

Malheureusement, étant donnée la construction de la méthode au cours de sa mise en œuvre, les linéaires bocagers disparus n'ont pas été informés selon leur origine (plantés, spontanés ou par réouverture). Or, à la photo-interprétation des années 1981-1998 et 2012 il semble que les nouveaux linéaires et particulièrement les linéaires spontanés étaient moins pérennes que les autres. Cependant, dès la prochaine version, on pourra évaluer le type de bocage disparu entre deux versions, et ainsi évaluer si plantations et linéaires spontanés sont plus ou moins pérennes.

D'autre part, au cours de la construction de la méthode il a également été omis d'appliquer ce principe d'enregistrement des éléments disparus et de qualification des éléments apparus aux surfaces boisées, étant donné qu'elles sont intégrées à la couche d'occupation des sols. Il aurait pourtant été particulièrement intéressant de suivre et de connaître la cause (tout du moins apparente) des apparitions et disparitions des surfaces boisées, et ce dans les différents contextes.

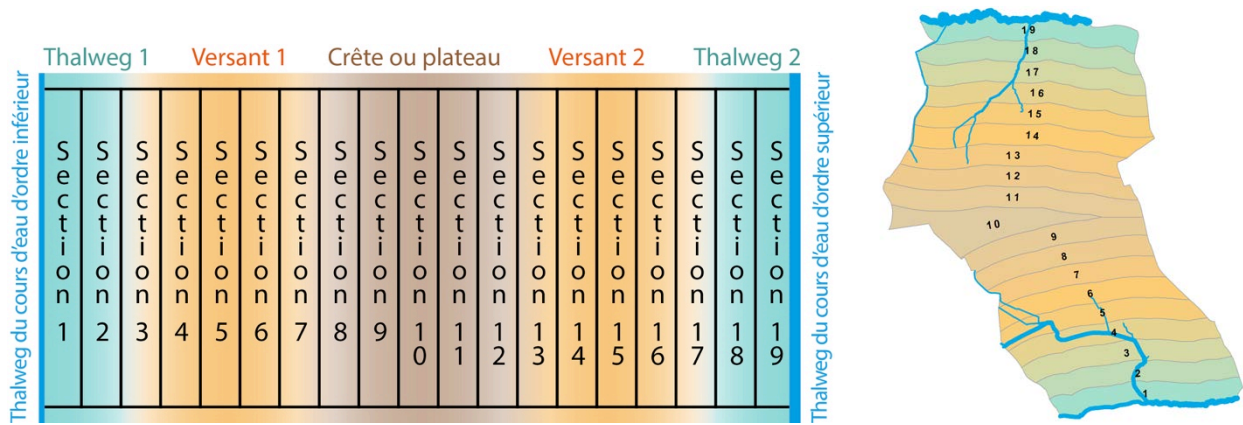


Figure 59 – Principe des sections de l'interfluve théorique

Altitude moyenne des sections

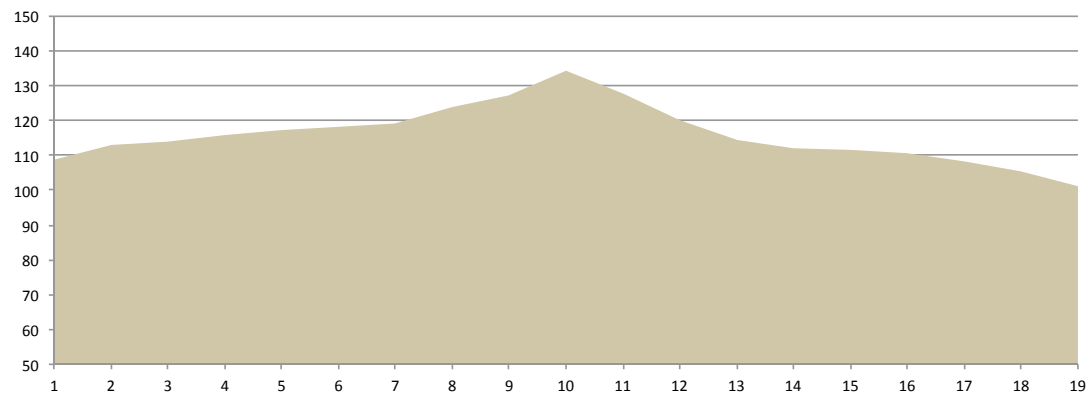
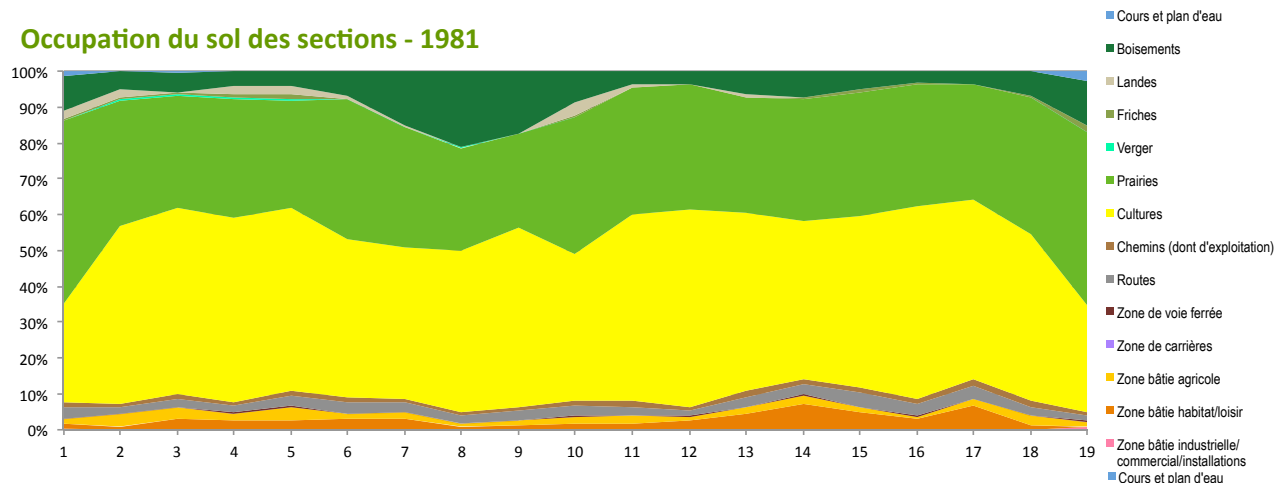


Figure 60 – Profil de l'interfluve théorique calculé par compilation des altitudes des sections des 5 interfluvies types étudiés

Occupation du sol des sections - 1981



Occupation du sol des sections - 2012

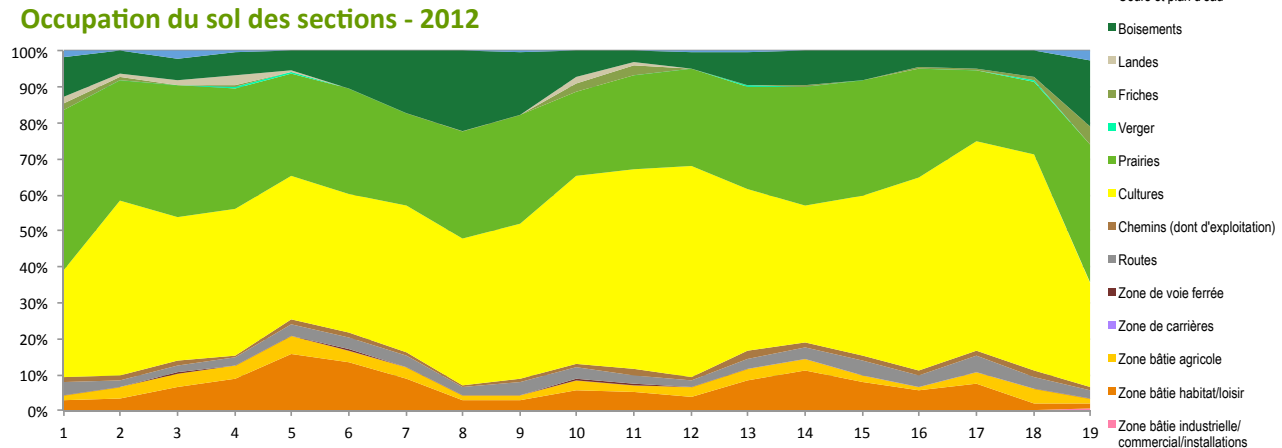


Figure 61 – Occupations des sols de l'interfluve théorique

De la difficulté de la synthèse – l'interfluve théorique

Afin de pouvoir produire les indicateurs en mettant en avant la dimension topographique et ainsi valoriser le choix de l'échantillon basé sur des interfluves-type, on aurait aimé pouvoir synthétiser les chiffres par unité topographique et pondérer les évolutions par la surface de celles-ci. Cependant, aucune donnée topographique n'existant et n'ayant pu être produite à l'échelle du territoire dans le cadre de cette étude (voir plusieurs réflexions à ce sujet dans les pages précédentes et explication p.38) la synthèse des indicateurs de manière sensible et lisible apparaît difficile. En effet, l'échantillon (les différents interfluves type), plus particulièrement dans cette première phase d'étude qui concerne « seulement » 5 interfluves-type, a été choisi pour représenter le maximum de situation différentes. Les indicateurs obtenus d'un interfluve-type à l'autre sont ainsi parfois antagonistes et le fait de moyenner l'ensemble abouti à un lissage des chiffres qui rend l'analyse complexe (voir exemple sur le grain bocager minimum maximum et moyen en figure 66 – p.67).

Il est donc proposé de synthétiser l'ensemble des interfluves-type en un interfluve théorique (tentant d'approcher au mieux la définition de l'interfluve donnée en p.10) afin de s'affranchir des particularités de chacun des interfluves-type. A défaut de découpage du territoire, et donc de l'échantillon, par unité topographique (ou indice de position topographique), les interfluves-type seront découpés en une succession de bandes (sections) allant du thalweg du cours d'eau d'ordre de Strahler le plus faible au thalweg du cours d'eau d'ordre de Strahler le plus fort – en passant par la crête (ou plateau) – comme montré dans la figure 59 ci-contre.

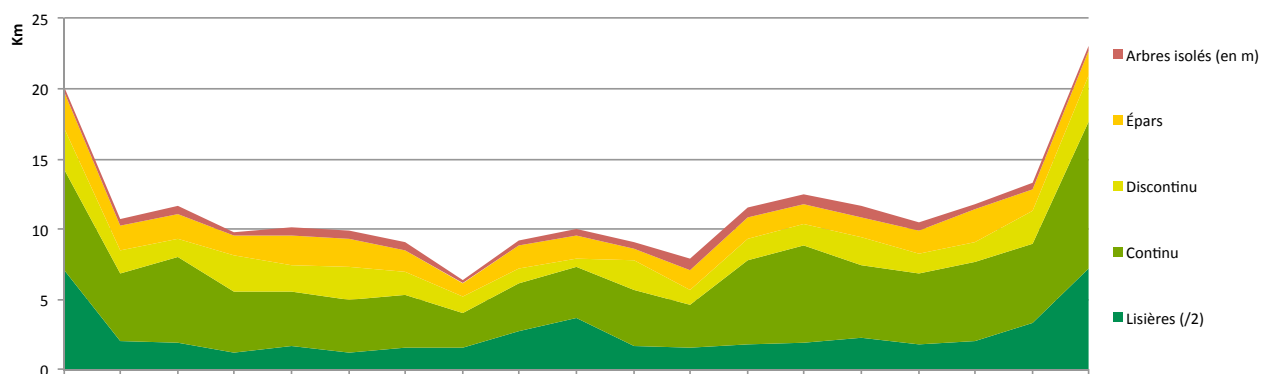
Ainsi, chaque interfluve-type a été découpé en 19 bandes de largeurs égales (et donc variable selon l'interfluve type) produisant autant de sections identifiées de 1 à 19 (voir exemples de découpage d'interfluve-type sur l'interfluve Urne-02 en figure 59 ci-contre).

Pour bien visualiser le principe et la compilation des données qu'il engendre, la figure 60, présente l'altitude moyenne des sections de l'interfluve théorique, produite par compilation des altitudes des sections des interfluves-type. On constate ainsi que le profil de l'interfluve théorique correspond bien à la définition de l'interfluve type (en p.10) y compris le fait que l'altitude moyenne des thalwegs d'ordre de Strahler supérieur est inférieure à celle des thalwegs d'ordre de Strahler inférieur. De la même manière que les altitudes on peut donc ainsi compiler tous les autres indicateurs présentés dans les pages précédentes.

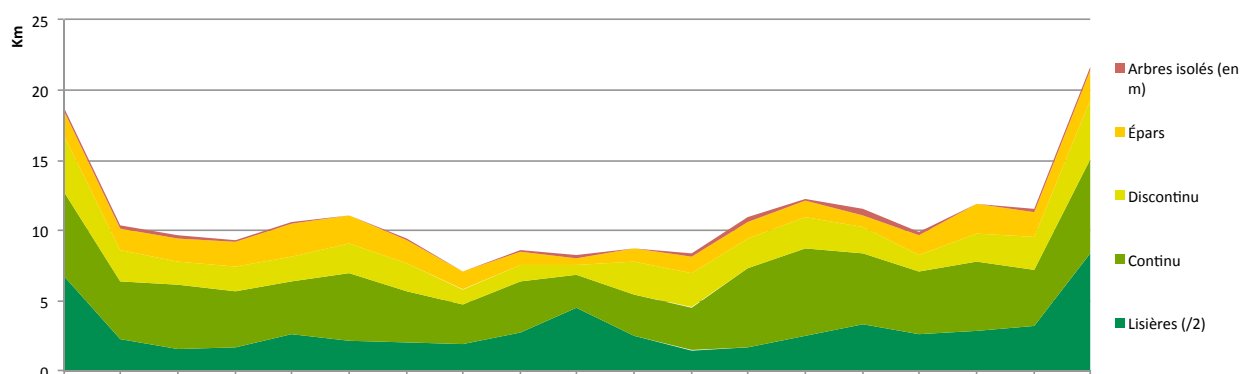
L'occupation des sols et son évolution (en 1981 et 1998) le long de l'interfluve type fait ainsi apparaître clairement que les bas de versants et les fonds de vallées sont majoritairement occupés par des prairies et des boisements en plein et que cette limite d'utilisation des sols entre versant et fond de vallée a tendance à être repoussée ou plus profond des vallées (rupture plus franche entre proportion cultures/prairies en section 1, 2, 3 et 17, 18, 19 en 2012 qu'en 1981). D'autre part, il apparaît que les zones consacrées au bâti sont majoritairement situées en versant.

Il est à noter ici un pic de boisement en plein vers la ligne de partage des eaux. Celui-ci est dû à l'interfluve-type Urne-02 qui est très majoritairement boisé en son sommet et qui de surcroît est d'une surface importante et a donc un fort impact sur ces données compilées (voir aussi figures 62, 64, 65 et 66 dans les pages suivantes).

Quantité et composition du bocage par section de l'interfluve théorique - 1981



Quantité et composition du bocage par section de l'interfluve théorique - 1998



Quantité et composition du bocage par section de l'interfluve théorique - 2012

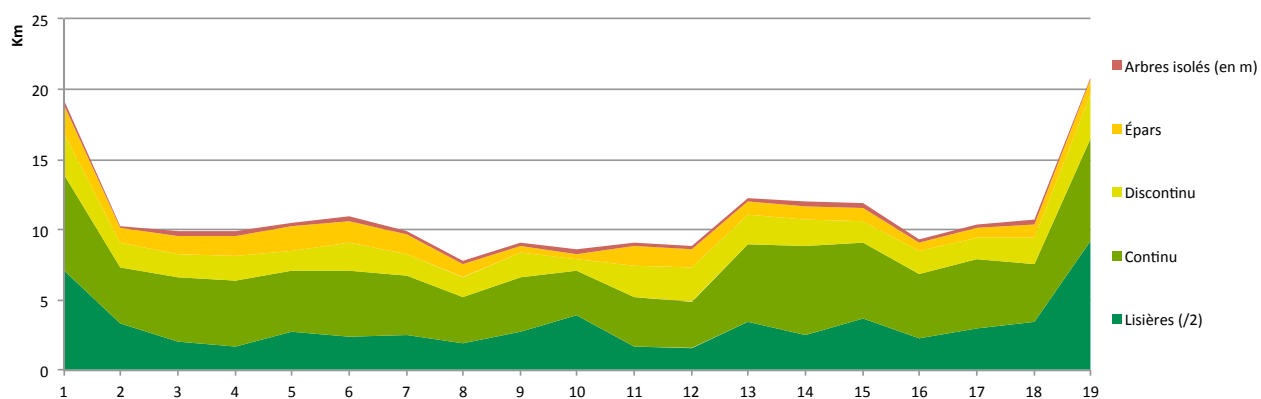


Figure 62 – Quantité et composition du bocage de l'interfluve théorique

Evolution du bocage par cause apparente de disparition/apparition - 1981-1998

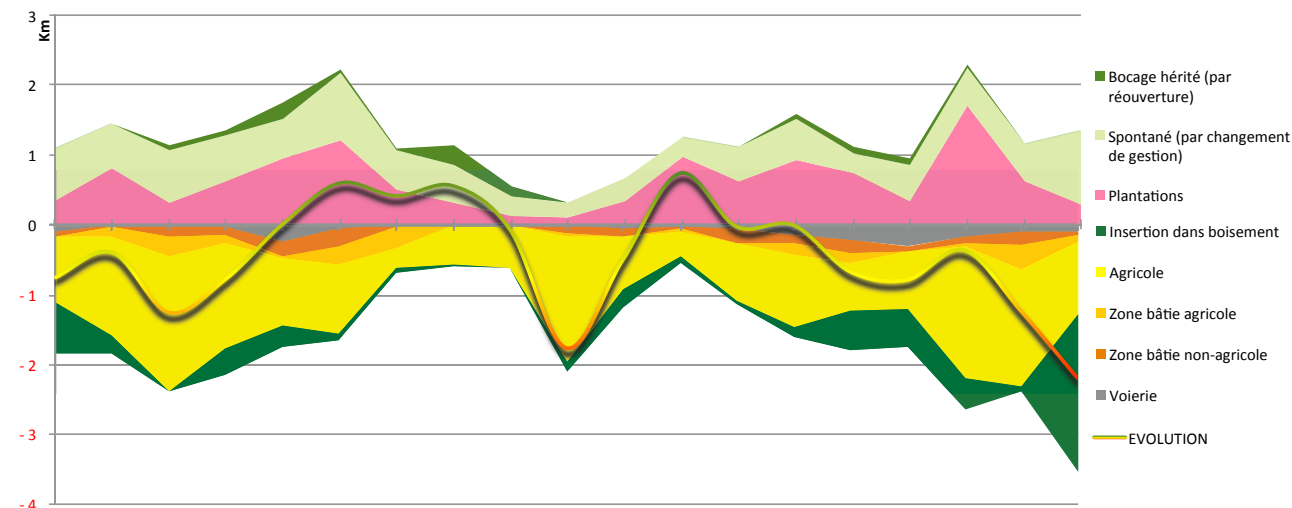


Figure 63 – Evolution du bocage par cause apparente de disparition/apparition le long de l'interfluve théorique

Si l'on compile de la même manière les chiffres de quantité et composition du bocage le long de l'interfluve théorique on voit clairement qu'en 1981 la quantité de bocage, ainsi que sa continuité augmente au fur et à mesure que l'on descend le long des versants et de plus en plus en s'approchant des thalwegs (attention ici encore aux quantités de lisières vers la ligne de partage des eaux essentiellement dues à la présence de la forêt au sommet de l'interfluve type Urne-02).

Et de manière corrélée à l'occupation des sols, on constate, qu'en 1998 et encore plus en 2012, cette transition progressive de quantité et de composition du bocage des hauts de versants aux thalwegs, se transforme en une rupture de plus en plus nette. Ainsi, plateau, versant et fond de vallée sont comme trois milieux bien différents :

- Les « plateaux » et versants semblent consacrés à une agriculture productive ne laissant que peu de place au bocage. Mais, les versants, plus habités que les « plateaux », présente un bocage un peu plus dense et continu lié aux zones consacrées au bâti.
- Les fonds de vallées eux semblent pour partie « abandonnés » ou dédiés à une agriculture plus extensive. Le bocage y est plus dense, de meilleure continuité et de nombreuses parcelles partent aux boisements.

Ces constations sur la dynamique bocagère le long de l'interfluve théorique, faites à partir de l'occupation des sols et de la quantité et composition du bocage, sont appuyées par le graphique d'évolution du bocage (figure 63 ci-contre). Apparemment un peu complexe à lire dans un premier, ce graphique permet pourtant, une fois qu'on s'y plonge, de voir clairement les évolutions entre deux états des lieux et donc comment d'un bocage assez uniformément réparti se densifiant en descendant les versants, on abouti à des espaces bien spécialisés qui peuvent entraîner une déconnexion écologique des vallées entre elles.

Pour essayer de faire apparaître de manière encore plus synthétique ces constations, on a compilé le grain bocager pondéré par sections de l'interfluve théorique, voir page suivante.

Répartition du grain bocager pondéré par classe

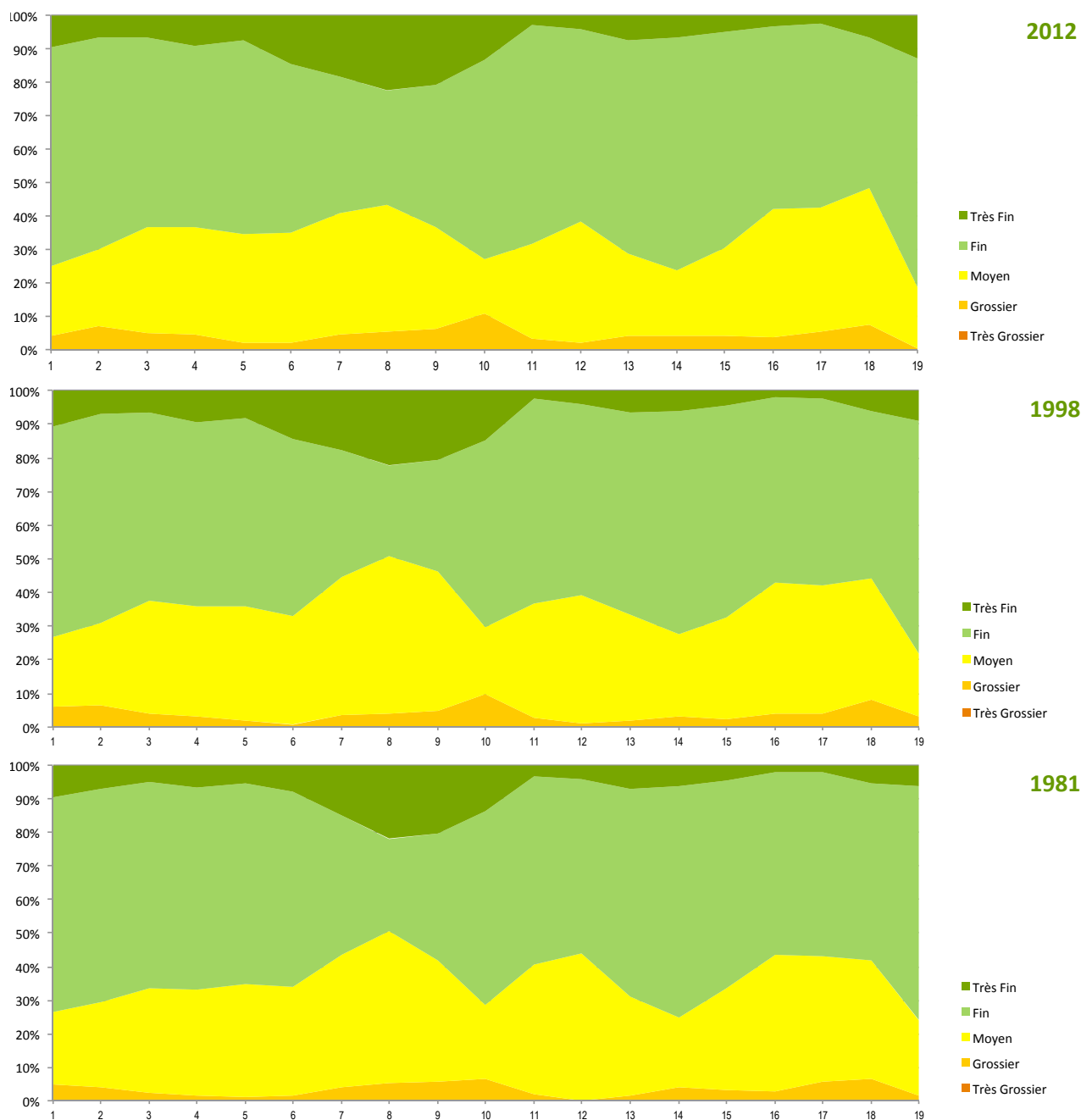


Figure 64 – Grain bocager pondéré par classe de l'interfluve théorique

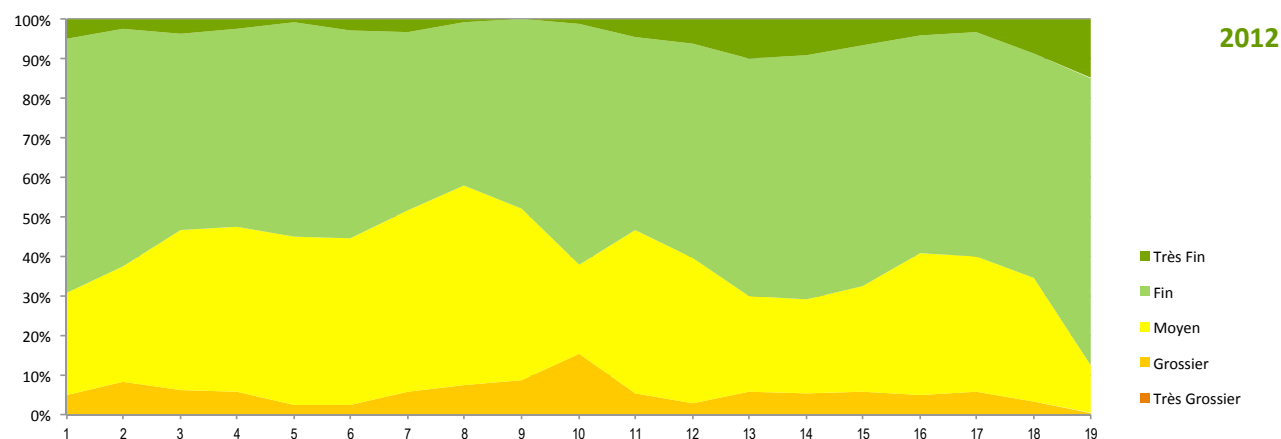


Figure 65 – Grain pondéré par classe de l'interfluve théorique sans l'interfluve « Urne - 02 »

Pour ce faire on a compilé la répartition des surfaces des sections par classe de grain bocager pondéré. On arrive ainsi aux graphiques ci-contre (figure 64). Malheureusement, l'influence de l'interfluve type Urne-02, est ici encore plus prégnante. En effet, la répartition spatiale du grain bocager pondéré y est antagoniste de la tendance qui se dessine sur les autres interfluvies. Ainsi, la figure 65 montre, elle, la répartition du grain bocager pondéré par classe sur les 4 autres interfluvies-type (pour rappel : ceci est permis par le fichier Excel fourni qui permet de produire tous les indicateurs présentés selon l'échantillon souhaité en faisant varier les interfluvies-type pris en compte – voir la mise en œuvre pas à pas pour l'explication et le fonctionnement).

Il peut donc être intéressant de présenter la compilation de cet indicateur de synthèse sous une autre forme. Le tableau ci-dessous fait ainsi apparaître les valeurs minimum, maximum et moyenne de grain bocager pondéré le long des sections de l'interfluve théorique.

Moyennes du grain bocager pondéré sur interfluve type

	1981			1998			2012		
	Min 1981	Moy 1981	Max 1981	Min 1998	Moy 1998	Max 1998	Min 2012	Moy 2012	Max 2012
1	0,23	0,35	0,50	0,23	0,34	0,49	0,23	0,33	0,43
2	0,34	0,40	0,47	0,37	0,41	0,49	0,37	0,42	0,49
3	0,38	0,43	0,45	0,42	0,45	0,49	0,41	0,45	0,51
4	0,39	0,45	0,50	0,30	0,43	0,53	0,29	0,43	0,55
5	0,41	0,43	0,47	0,40	0,44	0,47	0,39	0,44	0,51
6	0,35	0,44	0,53	0,38	0,43	0,50	0,37	0,43	0,47
7	0,17	0,45	0,62	0,14	0,42	0,56	0,14	0,40	0,54
8	0,06	0,45	0,64	0,05	0,43	0,66	0,05	0,42	0,61
9	0,15	0,42	0,59	0,15	0,43	0,65	0,15	0,41	0,61
10	0,25	0,41	0,51	0,23	0,44	0,57	0,24	0,43	0,57
11	0,36	0,44	0,49	0,39	0,43	0,49	0,36	0,42	0,47
12	0,43	0,45	0,48	0,42	0,44	0,46	0,38	0,44	0,48
13	0,32	0,39	0,47	0,33	0,40	0,44	0,30	0,39	0,44
14	0,31	0,39	0,48	0,32	0,38	0,45	0,31	0,38	0,44
15	0,37	0,42	0,47	0,36	0,43	0,46	0,35	0,42	0,45
16	0,39	0,45	0,52	0,42	0,48	0,55	0,41	0,47	0,56
17	0,35	0,42	0,48	0,38	0,44	0,53	0,38	0,45	0,55
18	0,31	0,40	0,48	0,32	0,43	0,52	0,32	0,43	0,53
19	0,19	0,32	0,39	0,18	0,31	0,40	0,17	0,30	0,40

Figure 66 – Grain bocager pondéré maximum, minimum et moyen le long des sections de l'interfluve théorique

On y constate plus clairement encore le risque de déconnexion écologiques des vallées les unes des autres et la possible déconnexion des fonds de vallées du reste du territoire.

Ces derniers graphiques et tableau mettent fortement en avant toute l'importance du choix initial et déterminant de créer une méthode de suivi s'appuyant non pas sur des carrés statistiques, mais sur des interfluvies type, afin d'évaluer les dynamiques bocagères au vu des enjeux et objectifs de cette méthode.

Cependant, pour éclairer cette synthèse et mieux comprendre les processus en cours, cette synthèse se doit d'être appuyée, à minima, par les indicateurs de taux de boisement des interfaces et de cause de disparition/apparition.