



ENVIRONNEMENT

Système d'information géographique Bocage

Guide d'aide à la structuration,
la création et la gestion des données géolocalisées
dans le cadre d'actions en faveur du remailage bocager

Ce guide méthodologique ainsi que les fiches qui lui sont annexées sont distribués sous licence *Creative Commons BY-NC-SA* :

Cette licence permet de remixer, arranger, et adapter cette œuvre à des fins non commerciales tant qu'elle est créditée en citant la référence « *Région Bretagne / C. Menguy - Géomatique appliquée à l'Environnement SCOP SARL Avant-Premières®* » et que les nouvelles œuvres sont diffusées selon les mêmes conditions.



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la [Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 non transposé](#)



PREAMBULE

Entretenu par les agriculteurs depuis sa création, le bocage est un élément identitaire et structurant du paysage breton. Cependant, et bien qu'il n'existe pas à ce jour de véritable état des lieux actualisé, les observations disponibles au niveau régional et local vont dans le sens du constat de sa régression et de son vieillissement en Bretagne.

Pour tenter d'inverser cette tendance, des programmes de reconstitution bocagère sont financés en Bretagne depuis les années 80. Ils attestent de la préoccupation forte des pouvoirs publics face à la dégradation du maillage bocager et permettent de constituer une base de connaissances du bocage breton extrêmement riche. Aujourd'hui les données qui sont produites dans ce cadre sont pourtant très peu utilisées car les méthodes pour produire ces données sont très hétérogènes. C'est ce que confirme l'étude analysant les pratiques actuelles en terme de S.I.G¹ sur la thématique du bocage menée en 2011. Elle met également en avant la forte demande des acteurs locaux de mise à disposition d'outils pour faciliter la saisie et la gestion de la donnée "bocage" tant pour construire des bases de données durables opérationnelles et partagées que pour améliorer la connaissance des territoires.

Pour y faire face, un groupe de travail S.I.G Bocage, co-animé par la DRAAF et la Région Bretagne et rassemblant techniciens bocagers et géomaticiens volontaires a été constitué et a progressé dans la réflexion d'amélioration des processus de production et de gestion des données « bocage » au niveau local. Cet appui est d'autant plus important à développer aujourd'hui que les acteurs locaux sont amenés à répondre aux exigences de la directive INSPIRE, nouveau cadre réglementaire sur la gestion de données géo-référencées entré en vigueur en 2007².

Le guide présenté ici propose des préconisations pour mettre en place et/ou adapter les outils aujourd'hui présents dans les structures intéressées par la thématique bocage. Il insiste sur le rôle pivot de l'état des lieux initial, pierre angulaire à la constitution d'un S.I.G pérenne, fait le point sur ces Systèmes d'Information Géographique si particuliers, et propose des solutions simples, adaptées à une gestion quotidienne. Les fiches annexes³ permettent la mise en pratique de ces préconisations.

Guide et fiches sont le résultat du travail conjoint du groupe S.I.G Bocage, de Cyrille Menguy (SCOP Avant-Premières) et des remarques collectées lors des journées territoriales d'échanges et de sensibilisation aux bonnes pratiques S.I.G qui ont été réalisées en 2012 auprès des opérateurs bocagers.

Le travail amorcé ici va maintenant se poursuivre dans le cadre d'un pôle métier BOCAGE, lieu d'échanges de GéoBretagne, portail de l'information géographique en Bretagne (www.geobretagne.fr) afin de faire vivre cette production et de l'enrichir au cours du temps.

Bonne lecture !

¹ Etude sur la valorisation des données géo-localisées relatives au programme Breizh Bocage. Atelier professionnel Master 2 SIGAT 2010/2011. Université de Rennes 2. 108 pages

² La directive INSPIRE, directive 2007/2/CE, du Parlement européen et du Conseil du 14 mars 2007

³ En téléchargement sur le portail de l'information géographique en Bretagne du fait de leur caractère évolutif (<http://www.geobretagne.fr>)

MISES EN GARDE

Ce guide méthodologique - et les fiches techniques annexes – déclinent et explicitent des préconisations faites par et pour les acteurs de terrains œuvrant en faveur du bocage. Il ne constitue pas un cahier des charges en tant que tel et n'a pas vocation à être, en l'état, rendu obligatoire.

L'angle d'approche retenu pour la rédaction de ce guide est donc de considérer le bocage selon une entrée « gestionnaire local » (structure porteuse d'actions en faveur du bocage, agriculteur...). Ce principe, fil conducteur tout au long de ce guide, et son application, conduisent à des prises de position techniques structurantes qui ont été débattues au sein du groupe de travail S.I.G Bocage et lors des journées territoriales d'échanges et de sensibilisation aux bonnes pratiques S.I.G auprès des opérateurs bocagers.

Il convient ainsi de retenir que le bocage est ici compris comme un paysage inféodé à l'espace agricole et par conséquent, en dehors des zones bâties, artificialisées, à vocation de loisir (parcs, jardins,...) Il est composé d'arbres isolés, de linéaires bocagers (talus nus ou boisés, haies, bordures de champs) et de surfaces boisées (hors forêt) (cf. I.1.3).

Le contenu n'a aucune prétention à l'universalité. Il tente d'homogénéiser les visions des différents acteurs de la région Bretagne, et non au-delà, et ce dans un but de partage des bonnes pratiques et de convergence des méthodes, dont l'un des objectifs est la constitution d'un référentiel « bocage » breton par agrégation des travaux de chacun. Guide et fiches techniques seront accessibles sur le site GéoBretagne (<http://www.geobretagne.fr>).

Enfin, d'un point de vue technique, les préconisations faites en matière de mise en œuvre du S.I.G bocage sont valables pour les versions suivantes des logiciels : Quantum GIS 1.8 et supérieures, MapInfo® 8.x et supérieures, ArcGIS® 9.x et supérieures, gvSIG 1.12 et supérieures.



Sommaire

PREAMBULE	1
SOMMAIRE	3
I - LE BOCAGE ET SA REPRESENTATION DANS UN SIG	5
I.1 - LE BOCAGE	6
I.2 - LES SIG	8
I.3 - LES OBJETS BOCAGE	19
I.3 - SCHEMA DE SYNTHESE	21
II - CONSTITUTION D'UN SIG BOCAGE	22
II.1 - PREALABLES.....	23
II.2 - REFERENTIELS ET DONNEES OPERATIONNELLES	26
II.3 - STRUCTURER ET CREER LA BASE DE DONNEES	29
III - APPLICATIONS DU SIG BOCAGE	35
III.1 - INTRODUCTION	36
III.2 - DIAGNOSTIC	36
III.3 - ACTIONS	45
III.4 - EVALUATION	49
ANNEXES	51
A.1 - REFERENCES	51
A.2 - FICHES TECHNIQUES	52



I - Le bocage et sa représentation dans un SIG

Avant de se lancer dans la création, structuration et gestion des données géolocalisées liées aux actions en faveur du remaillage bocager, il convient de bien définir l'ensemble des objets dont nous allons parler tout au long de ce guide. Aussi, ce chapitre est destiné à poser des définitions sur le bocage, les Systèmes d'Information Géographique (S.I.G) et fixer une représentation de l'un dans l'autre.

Ces définitions et représentations n'ont pas la prétention d'être exactes ou universelles mais apportent les notions nécessaires à la compréhension et au partage des pratiques évoquées dans l'ensemble de ce guide.

Le propos vise donc à déterminer les critères minimums qui permettront d'identifier et de caractériser le bocage dans le contexte particulier de son intégration au sein d'un S.I.G afin de répondre par la suite aux besoins de diagnostic, de suivi d'actions et d'évaluation tant à l'échelle locale que régionale. L'objectif à terme, est de pouvoir constituer un référentiel bocage commun, issu de la co-production de données de l'ensemble des structures impliquées.

I.0 - SOMMAIRE DETAILLE

I.1 - LE BOCAGE	6	I.3.4 - Les données	10
I.2.1 - Entrée « Arbres »	6	I.3.5 - Un S.I.G. pour quoi faire ?	18
I.2.2 - Entrée « Agriculture »	7	I.3 - LES OBJETS BOCAGE	19
I.2.3 - Entrée « Fonctions environnementales »	7	I.4.1 - L'abstraction	19
I.2 - LES S.I.G.	8	I.4.2 - Les linéaires bocagers	19
I.3.1 - Définition(s)	8	I.4.3 - Les surfaces boisées.....	20
I.3.2 - L'information géographique aujourd'hui	8	I.4.4 - Les arbres isolés	21
I.3.3 - Les composantes du S.I.G.	9	I.4 - SCHEMA DE SYNTHESE	21

I.1 - LE BOCAGE



Image I-1 - Bocage varié à Lanfains - T. Guéhenneuc 2005

Avant toute chose, il convient de poser que le bocage n'est pas un objet unique, mais un paysage. Cette notion fixe d'emblée la complexité de ce terme pourtant commun de « bocage » car le paysage n'est pas une chose objectivement descriptible mais relève de la relation entre une personne (ou une société) et son environnement.

C'est dire à quel point la définition du bocage peut-être subjective. Sans rentrer dans ces considérations sémantiques nous allons essayer ici de définir le bocage dans l'optique de son abstraction en tant qu'ensemble d'objets dans une base de données. Ce "simple" exercice renvoie déjà à nombre d'interprétations différentes notamment liées aux spécificités territoriales, et on s'aperçoit très vite que l'on parlera « des bocages » plutôt que « du bocage ».

I.1.1 - Entrée « Arbres »

L'arbre, ou plus largement la végétation ligneuse peut être prise comme base pour la définition des éléments bocagers. On dira alors que les arbres bocagers sont des "arbres hors forêts". Ainsi, est considéré comme élément bocager tout élément du paysage comportant des arbres (en dehors des forêts). Cette vision amène à considérer comme éléments constitutifs d'un bocage :

- les linéaires de ligneux, aussi appelés haies bocagères, constituées d'arbres de haut-jet, de taillis et d'arbustes alignés, en proportion variable selon leur structure (cf. fiche « Typologie des linéaires bocagers ») ;
- les surfaces boisées, bosquets et boqueteaux, composés d'arbres regroupés sur une surface restreinte dont l'échelle permet d'en voir les contours dans un paysage, et donc différents d'une forêt qui constitue un milieu, un paysage à elle seule ;
- les arbres isolés, qui comme leur nom l'indique sont des arbres n'appartenant pas à un groupe mais représentant un sujet unique à un emplacement spécifique ne permettant pas de le rattacher à un alignement ou à une surface.

Cette approche peut sembler satisfaisante pour les bocages de nombre de territoires, cependant dans des territoires comme le Trégor (le Léon, ou plus largement en bord de mer) cette définition amènerait à ignorer tous les talus nus pourtant typique du bocage Trégorois.

I.1.2 - Entrée « Agriculture »

L'autre entrée possible pour définir les bocages est l'entrée gestion. C'est la vision "aménagement" qui prévaut alors. Le bocage est perçu comme composante de l'aménagement de l'espace. Le paysage se voit ainsi décomposé en surfaces et interfaces dont l'existence ne se justifie que par le rôle ou la fonction présidant à leur création. C'est d'ailleurs la vision des définitions du Larousse où le bocage est un « *assemblage de parcelles (champs ou prairies), de formes irrégulières et de dimensions inégales, limitées et closes par des haies vives bordant des chemins creux* » et la haie est « *un alignement d'arbres et d'arbustes qui marque la limite entre deux parcelles, entre deux propriétés* ». Cette vision, bien que patrimoniale, montre bien que le bocage est un paysage construit progressivement avec et par l'agriculture. Il peut alors se définir comme l'ensemble des structures accompagnant le parcellaire agricole :

- les talus nus ou boisés, accompagnés ou non de fossé d'un côté et/ou de l'autre,
- les haies à plat ou sur billon¹,
- toute autre bordure de champs dont la gestion est différente de celle des parcelles qui la bordent.

Cette approche permet de prendre en compte les talus, qui même nus sont des linéaires paysagers que l'on souhaite voir figurer dans les diagnostics bocagers quant à leur rôle de limitation du ruissellement. Mais surtout, elle inféode le bocage à l'espace agricole, ou autrement dit, ne considère le bocage qu'en dehors des zones bâties, artificialisées ou à vocation de loisir (parcs, jardins,...), mais aussi en dehors des zones non aménagées, pour peu qu'elles existent encore quelque part. Cette entrée facilitera également la définition des « objets » bocage eux-mêmes du fait qu'on les considérera comme éléments de gestion.

I.1.3 - Entrée « Fonctions environnementales »

La plupart du temps, le diagnostic bocager s'entend comme étude permettant de connaître le potentiel d'un paysage à :

- limiter le ruissellement, l'érosion des sols et le transfert des polluants d'origine agricole,
- améliorer le bien-être animal par son rôle d'abris et de protection (vent, pluie, froid, chaleur),
- stabiliser le rendement des cultures en les protégeant des excès climatiques et des dérives de traitements,
- épurer les eaux avant leur passage au cours d'eau,
- produire du bois de chauffage et/ou d'œuvre,
- héberger et permettre le déplacement de la biodiversité,
- être un cadre de vie agréable.

Cette vision pour le moins multi-fonctionnelle du bocage nous amène à la nécessité de considérer les deux approches (arbres et agricole) comme complémentaires. Le bocage est alors un **paysage inféodé à l'espace agricole** composé de :

- **Arbres isolés**
- **Linéaires bocagers** (talus nus ou boisés, haies, bordures de champs)
- **Surfaces boisées** (hors forêt)

¹ Les billons sont des monticules linéaires de terre (souvent faits à la charrue) dont la hauteur et/ou l'emprise limitée ne peut justifier l'appellation de talus.

I.2 - LES S.I.G.

Bien que les S.I.G. soient aujourd'hui entrés dans le langage courant, il convient de redéfinir ensemble ce que sont ces systèmes d'informations particuliers, de quoi ils sont faits et comment ils fonctionnent. En effet, comme pour nombre d'autres spécialités, la vulgarisation de l'information géographique a plutôt tendance à rendre de plus en plus flous ses fondements.

I.2.1 - Définition(s)

Les S.I.G, ou Systèmes d'Information Géographique, ont maintes fois été définis par nombre d'institutions. La définition la plus simple et la plus large est celle donnée par la *Société française de photogrammétrie et télédétection* en 1989 :

« Un SIG est un système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace. »

Outre cette définition orientée utilisation, ce qu'il convient d'avoir à l'esprit lorsqu'on travaille avec un S.I.G. c'est ce que signifient les trois lettres de cet acronyme :

- **SYSTÈME** : combinaison d'éléments réunis de manière à former un ensemble.
- **INFORMATION** : élément de connaissance susceptible d'être codé pour être conservé, traité ou communiqué.
- **GÉOGRAPHIQUE** : relatif à la géographie ayant pour objet la description de la surface de la terre.

I.2.2 - L'information géographique aujourd'hui

Aujourd'hui, l'information géographique fait partie de notre quotidien. Journaux, informations télévisées, reportages, magazines, internet, plaquettes de communication... plus une publication ne semble pouvoir se passer d'une illustration cartographique. L'information géographique, qu'il y a encore peu de temps, faisait passer pour un spécialiste celui qui ne faisait qu'en parler, est maintenant – apparemment – à la portée de tous et il devient parfois même difficile de faire comprendre qu'elle relève de certaines compétences spécifiques.

Avec la prolifération de l'usage de services cartographiques dédiés sur internet (*Mappy*®, *ViaMichelin*®, *GoogleMaps*®, *GoogleEarth*®, *BingMaps*®, *OpenStreetMap*,...), dans nos voitures (*Garmin*®, *TomTom*®,...) et même dans nos poches avec les *smartphones* on aurait même tendance à oublier que tous sont des S.I.G même s'ils nous apparaissent bien différents de notre S.I.G environnement. Pourtant, tous sont basés sur le même système.



Image I-2 - l'information géographique aujourd'hui

I.2.3 - Les composantes du S.I.G.

Un S.I.G. est avant tout un système, un ensemble d'éléments, décomposé dans le schéma ci-dessous :



Figure I-1 - Les composantes du S.I.G. - C. Menguy 2012

- **MATÉRIEL** : Nul besoin d'insister sur ce point, on parle évidemment de matériel informatique (ordinateur, écran...), éventuellement de moyens de captation (récepteurs GPS par exemple...) et de moyens de restitution (imprimante...).
- **DONNÉES** : c'est l'information, c'est elle qui donne son contenu et sa vocation au S.I.G qui sans les données ne serait rien.
- **LOGICIEL(S)** : cela peut être un ensemble de logiciels dédiés (*PostGIS*, *ENVI*[®], *MapServer*...) ou une solution bureautique intégrée (*ArcGIS*[®], *MapInfo*[®], *GeoConcept*[®], *gvSIG*, *QGIS*...).
- **UTILISATEURS** : c'est le profil des utilisateurs finaux du S.I.G qui en détermine nombre de paramètres. Pour s'en convaincre il suffit de réfléchir aux causes de telles différences entre votre S.I.G environnement, *GoogleMaps*[®] et le GPS embarqué d'une voiture.
- **MÉTHODES** : ce sont elles qui permettent aux utilisateurs, en fonction de leurs besoins et de leurs niveaux d'utilisation de consulter et de travailler avec les données.
- **GEOMATICIEN** : utilisateur au profil particulier (compétence géomatique), c'est lui le garant de l'intégrité du système. Il structure et administre les données, crée et met en œuvre des méthodes adaptées aux utilisateurs pour tirer profit du S.I.G.

Dans ce guide, comme dans les fiches techniques, nous nous intéresserons aux données et aux méthodes.

I.2.4 - Les données

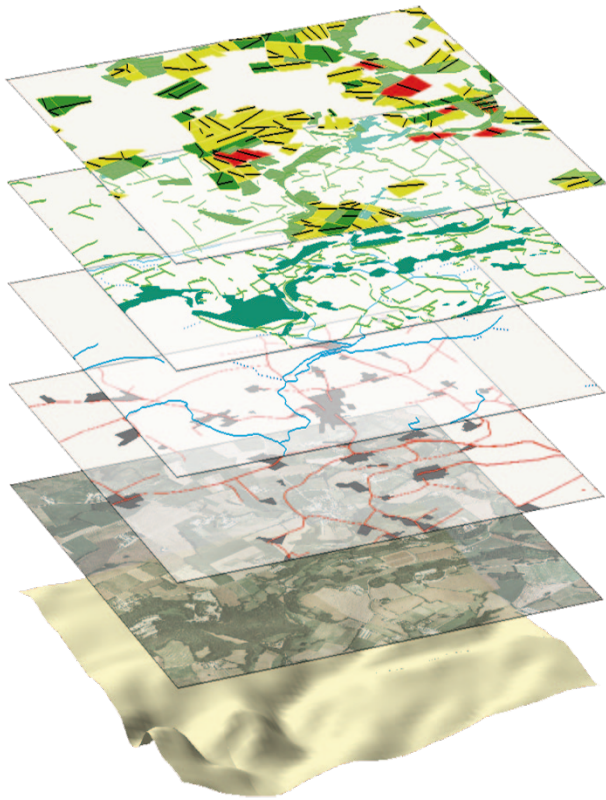


Figure I-2 - Exemple de couche composant un S.I.G. environnement - C. Menguy 2006

La réalité découpée en couches

Le S.I.G fait intervenir de nombreux types de données spatiales. Celles-ci sont organisées en thèmes pouvant être eux-mêmes composés de plusieurs couches à la manière de calques.

Les composantes de la donnée géographique

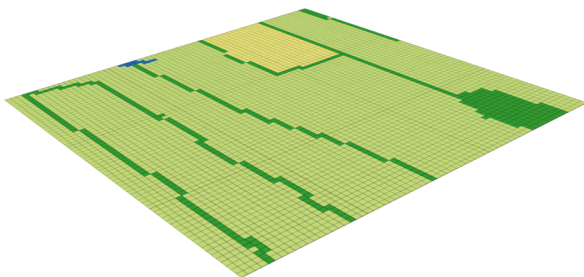
Cette donnée géographique thématique est composée de :

- **données géométriques**, elles renvoient à la forme et à la localisation des objets ou phénomènes ;
- **données descriptives**, (ou données attributaires ou encore sémantiques) renvoient à l'ensemble des attributs descriptifs des objets et phénomènes à l'exception de la forme et de la localisation ;
- **données graphiques**, elles renvoient aux paramètres d'affichage des objets (type de trait, couleur...) leur représentation ;

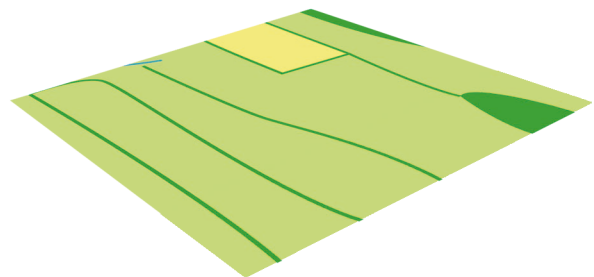
- **métadonnées associées**, c'est-à-dire les données sur les données (date d'acquisition, nom du propriétaire, méthodes d'acquisition...).

Les données géométriques

Monde réel



Matrice (raster)



Vecteur

Figure I-3 - Représentation de la réalité dans un système numérique - C. Menguy 2012

La représentation du monde réel dans un S.I.G. nécessite d'abstraire la réalité pour en faire une donnée stockable sous forme numérique. L'informatique permet aujourd'hui de stocker cette donnée géométrique sous deux formes principales (voir schéma ci-avant) : la donnée vectorielle et la donnée matricielle (*raster*).

Les données matricielles (*raster*)

Les données matricielles ou matrice, image, *raster* ou encore *grid* sont des grilles contenant des valeurs. Une grille est définie par la taille du pas horizontal et vertical et le nombre de pas ; elle ne peut donc être que rectangulaire. Chaque élément de grille, appelé parfois *pixel* (pour *picture elements* – élément d'image) contient une valeur. Dans le cas d'une image (2 premiers exemples ci-dessous) la valeur contenue dans chaque pixel est le code couleur. Dans le cas de l'altimétrie c'est la valeur d'altitude qu'on choisit ensuite de représenter par des couleurs différentes, tout comme pour la densité bocagère pour laquelle on a choisi de représenter les valeurs en ml/ha (mètres linéaire par hectare) du vert clair au vert sombre.

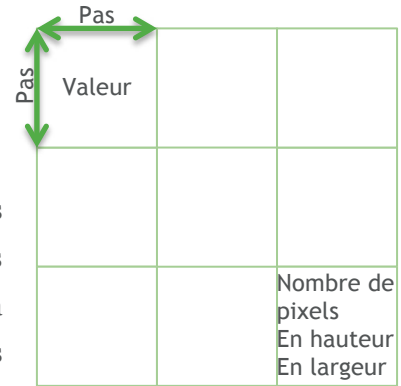


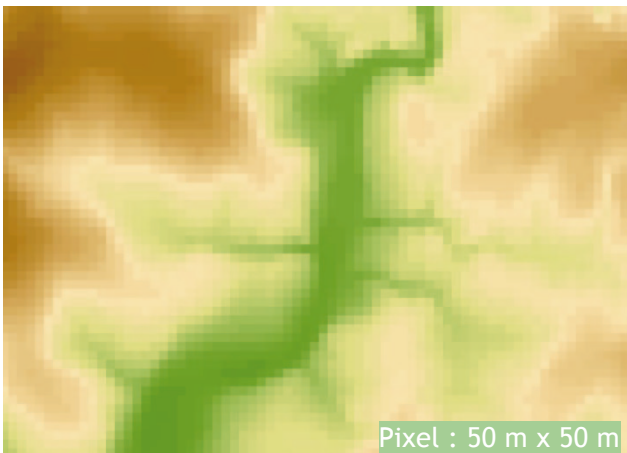
Figure I-4 - Principe des données raster

Photographie aérienne



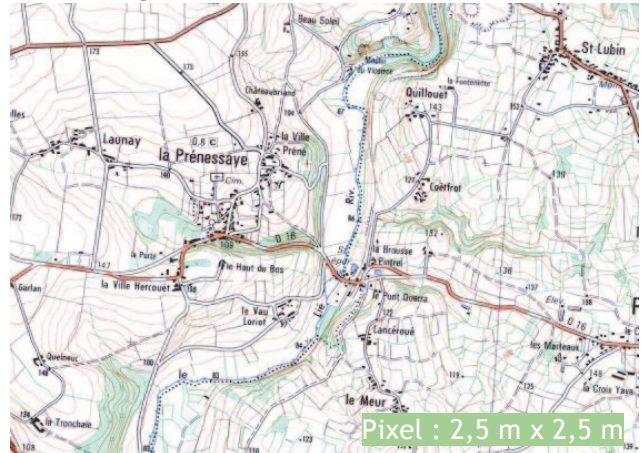
Extrait BD ORTHO® 2003 - Dept. 22 - © IGN Paris -

Altimétrie



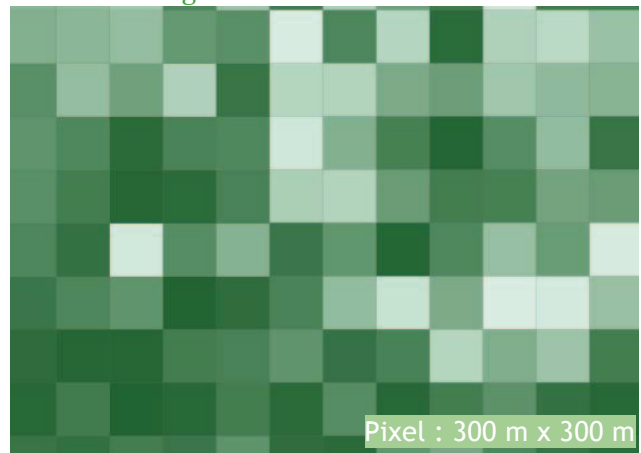
Extrait BD ALTI® - Dept. 22 - © IGN Paris -

Carte au 25 000^{ème}



Extrait SCAN 25® - Dept. 22 - © IGN Paris -

Densités bocagères



Extrait de l'état des lieux bocager du Pays Centre Bretagne 2006

Figure I-5 - Exemple de données matricielles

Les données vectorielles

Elles permettent de stocker l'information géographique sous forme de géométrie. Chacun des objets géométriques est alors composé d'un ou plusieurs points ayant des coordonnées X et Y (abscisse et ordonnée) et parfois une valeur Z (cote, dans le cas de donnée tridimensionnelle).

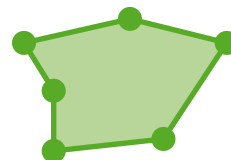
Point



Segment



Polygone



Multi-point



Polyligne



Polygone complexe

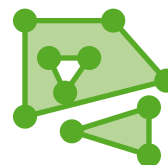
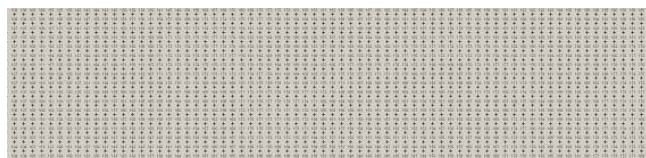


Figure I-6 - Les types de données vectorielles

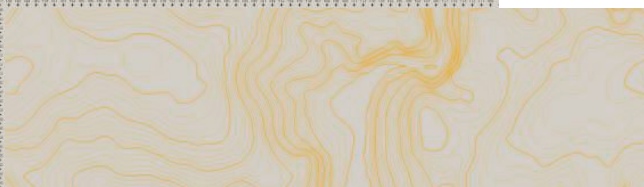
12

Les primitives géométriques, décrites dans le tableau ci-dessus, doivent permettre de représenter l'ensemble du monde réel. D'ores et déjà on constate donc que de la réalité au système numérique un exercice de représentation est à opérer, c'est l'abstraction, nous y reviendrons dans le paragraphe I.3.1.



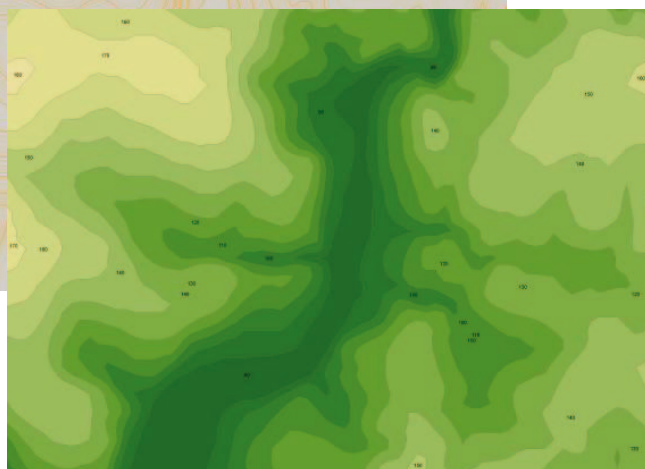
Points

Lorsqu'on reçoit la BD Alti® - © IGN - ce n'est qu'un fichier texte contenant des valeurs Z pour des points espacés de 50 mètres en X et en Y. Une représentation peu lisible.



Polygones

Nous sommes plus habitués à voir l'altimétrie représentée par des lignes de même altitude appelées courbes de niveau.



Polygones

Parfois on représente également l'altimétrie sous forme de surfaces de même altitude. Ce type de représentation peut notamment servir pour certaines analyses.

Figure I-7 - les différentes représentations vectorielles de l'altimétrie

Géolocalisation et géoréférencement

Les données géométriques décrites ci-dessus peuvent être produites par des logiciels de graphisme ou de DAO (Dessin Assisté par Ordinateur) type *AutoCAD*®. Ce qui différencie la donnée géographique de la donnée géométrique c'est le fait que ces données géométriques (objets vectoriels ou images) soient **géolocalisées**. Le procédé permettant de positionner un objet sur un plan ou une carte à l'aide de ses coordonnées géographiques (et donc de passer d'une donnée géométrique à une donnée géographique) est la **géolocalisation**. Ainsi, les **abscisses, ordonnées et cotes deviennent latitude, longitude et altitude**. Le **géoréférencement**, lui, permet d'attribuer à une donnée, uniquement descriptive, un positionnement. Que ce soit le géoréférencement ou la géolocalisation, tous deux nécessitent que l'espace terrestre soit défini en un référentiel spatial, c'est le **système de coordonnées**.

Projections et systèmes de coordonnées

La Terre n'étant pas plate mais de forme arrondie, pour y situer un point on peut placer au centre de la Terre un repère en trois dimensions permettant de localiser un point quelconque à sa surface avec trois coordonnées cartésiennes X, Y et Z. Un tel **système de référence géodésique** (voir figure I-9) à coordonnées cartésiennes n'est cependant pas satisfaisant. Les mesures d'angles sur une sphère sont, en effet, plus commodes que les mesures de distance au centre de la Terre. Aussi, la sphère terrestre a été découpée en quartiers, d'un pôle à l'autre, par des méridiens permettant de mesurer la longitude, et en tranches parallèles à l'équateur pour la mesure des latitudes ; ce sont les **coordonnées géographiques**.

Mais la Terre est loin d'être une sphère parfaite :

- Elle est aplatie aux pôles
- Déformée par les variations du champ de gravité
- Et dans le détail, il faut également tenir compte de sa topographie

Cette surface étant par nature complexe, on utilise, par commodité, une représentation géométrique simplifiée appelée **ellipsoïde**, qui est une sphère aplatie aux pôles.

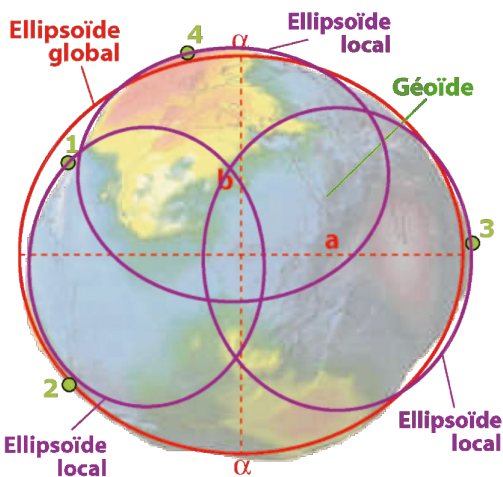


Figure I-8 - Ellipsoïde global / ellipsoïdes locaux - d'après IGN éducation

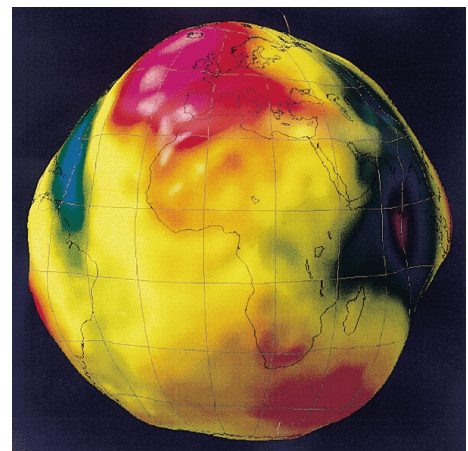


Image I-3 - Le géoïde terrestre - Source : CNES

Comme un ellipsoïde donné présente une coïncidence variable avec le géoïde (la Terre), on a recours à des ellipsoïdes soit globaux, soit locaux, de dimensions et de positions variées.

Comme le montre la figure I-8, l'ellipsoïde local ajuste la partie du géoïde qui correspond à la zone géographique sur laquelle on travaille. Les coordonnées des points 1, 2, 3 et 4 ne sont pas représentées avec la même précision selon la qualité de l'ajustement de l'ellipsoïde et du géoïde.

Les **coordonnées géographiques** sont donc calculées sur la base d'un ellipsoïde, plutôt que sur celle d'un globe. Chaque point est ainsi défini par trois coordonnées :

- λ : la longitude, angle entre le plan méridien origine et le méridien de m
- φ : la latitude, angle entre la perpendiculaire à l'ellipsoïde passant par m et le plan équatorial
- h : la hauteur au-dessus de l'ellipsoïde, comptée le long de la perpendiculaire.

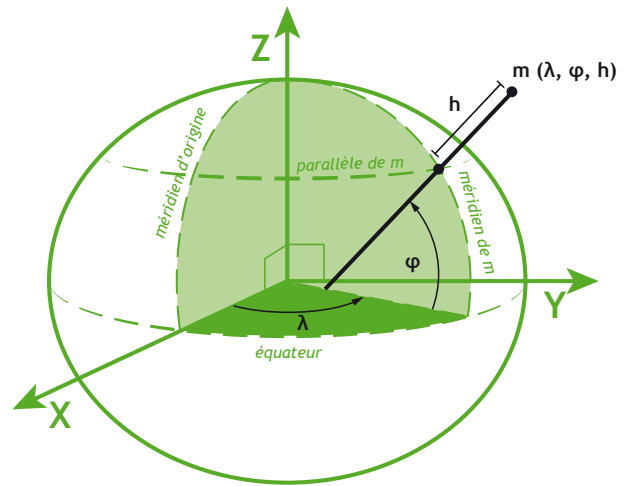


Figure I-9 - Système de référence géodésique et coordonnées géographiques par rapport à un ellipsoïde

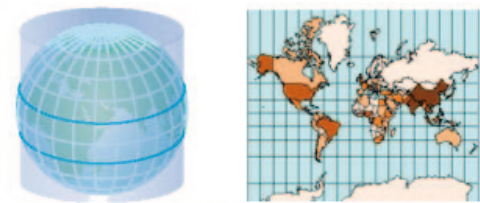
Longitude et latitude peuvent être exprimées en grades ou en degrés. La hauteur, quant à elle, est généralement exprimée en mètres.

Cependant, nous travaillons sur un plan (écran d'ordinateur, feuille de papier...), il nous faut donc projeter ces coordonnées géographiques afin d'obtenir des coordonnées cartographiques.

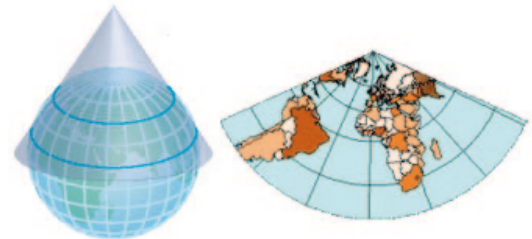
La **projection cartographique** repose sur le principe d'une lampe qui, placée au centre de la Terre, projetterait l'image de ses continents sur une feuille de papier.

Cela se traduit naturellement par des déformations. La projection est dite **conforme** lorsque les angles sont conservés, **équivalente** lorsque ce sont les surfaces.

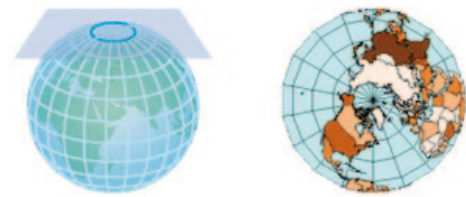
Ce changement de forme, impose également un changement de repère. Les **coordonnées cartographiques** sont définies à partir d'un point fondamental et exprimées en unité de distance selon deux directions : le nord et l'est. Dans le système français le point fondamental est la croix du Panthéon à Paris et les unités sont exprimées en mètres.



Projection cylindrique - exemple : UTM



Projection conique - exemple : Lambert 93



Projection azimutale

Figure I-10 - Différentes projections cartographiques d'après IGN / ESRI

NTF	LAMBERT II	GRS 80
RGF 93	LAMBERT 93	GRS 80
Système géodésique	Projection	Ellipsoïde

Figure I-11 - Exemples de systèmes de coordonnées cartographiques français

Pour définir un système de coordonnées cartographiques, il nous faut donc trois éléments essentiels : l'ellipsoïde, le système géodésique et la projection.

Par le décret n°2006-272 du 3 mars 2006, c'est la projection **Lambert-93** qui est adoptée en France. Elle s'appuie sur le nouveau système géodésique français **RGF93** et sur l'ellipsoïde **GRS80**.

Topologie

Un logiciel dédié au S.I.G permet de créer de l'information à partir de la localisation des éléments les uns par rapport aux autres, leur topologie (cf. II.3.2 « Relations spatiales »). Ainsi, on peut par exemple obtenir d'un S.I.G les parcelles bordantes d'un linéaire bocager. Cependant, il convient pour cela, de veiller à respecter des règles topologiques lors de la saisie. Autrement dit, au-delà de la représentation précise de la réalité importe la transcription exacte des relations géométriques entre les différents éléments représentés. Par exemple, si l'on possède une représentation vectorielle (en surfacique) du réseau routier et que nous souhaitons que notre S.I.G soit capable de nous donner

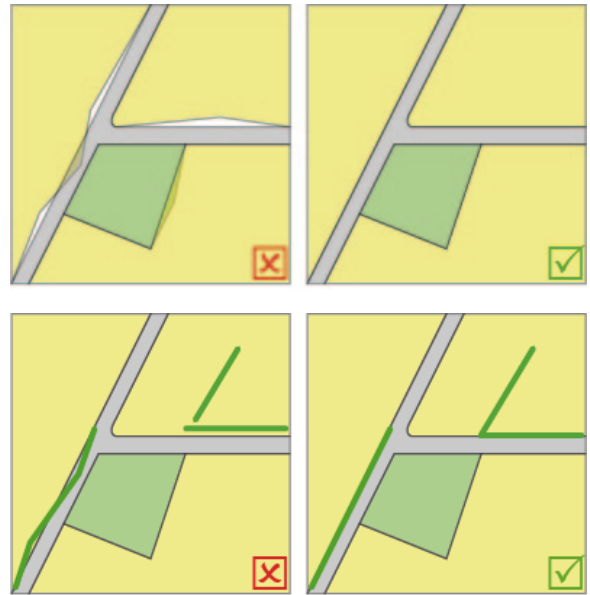


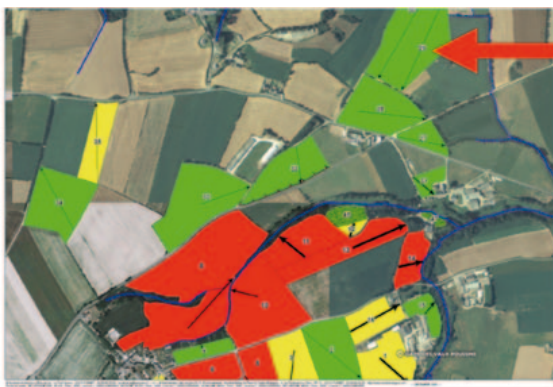
Figure I-12 Respect de la topologie lors de la saisie
C. Menguy 2008

la proportion de linéaire bocager bordant les routes, il faudra, lors de la saisie de ces linéaires, veiller à les « accrocher » aux bords de route représentés (cf. fiche « Photo-interprétation » et figure I-12). Parfois, le suivi strict du linéaire sur la photo-aérienne (ou par relevé GPS) nous ferait nous écarter de cette bordure de route représentée. Or, l'exactitude topologique doit prévaloir sur l'exactitude géographique. Il en va de même pour la connectivité entre linéaires (cf. fiche « De la donnée à l'indicateur »).

15

Les données descriptives

Outre les données géométriques et leur géolocalisation, le S.I.G. permet d'enregistrer des données descriptives (attributaires ou sémantiques) relatives aux objets stockés. Ainsi, à chaque objet représenté dans la vue cartographique d'une couche correspond un enregistrement dans la table de la couche.



Objet représenté sur une carte

OBJETID	Date_Creation	Auteur_Creation	Date_CPAP	Auteur_CPAP	InfinOpt	ID_Parc
3081	30/08/2005	Messum PEL	01/04/2005	Messum PEL	Optimal	
3082	30/08/2005	Messum PEL	23/05/2005	Messum PEL	Optimal	
3087	30/08/2005	Messum PEL	11/04/2005	Messum PEL	Optimal	
3084	30/08/2005	Messum PEL	11/04/2005	Messum PEL	Optimal	
3085	30/08/2005	Messum PEL	26/05/2005	Messum PEL	Optimal	
3086	30/08/2005	Messum PEL	26/05/2005	Messum PEL	Infra	
3087	30/08/2005	Messum PEL	26/05/2005	Messum PEL	Final	
3088	30/08/2005	Messum PEL	26/05/2005	Messum PEL	Infra	
3089	30/08/2005	Messum PEL	26/05/2005	Messum PEL	Infra	
3090	30/08/2005	Messum PEL	26/05/2005	Messum PEL	Final	
3091	30/08/2005	Messum PEL	26/05/2005	Messum PEL	Final	
3092	30/08/2005	Messum PEL	26/05/2005	Messum PEL	Optimal	
3093	30/08/2005	Messum PEL	01/04/2005	Messum PEL	Final	
3094	30/08/2005	Messum PEL	01/04/2005	Messum PEL	Final	
3095	30/08/2005	Messum PEL	31/03/2005	Messum PEL	Final	
3096	30/08/2005	Messum PEL	31/03/2005	Messum PEL	Final	
3097	30/08/2005	Messum PEL	04/04/2005	Messum PEL	Final	
3098	30/08/2005	Messum PEL	01/04/2005	Messum PEL	Infra	
3099	30/08/2005	Messum PEL	01/04/2005	Messum PEL	Infra	
3100	30/08/2005	Messum PEL	31/03/2005	Messum PEL	Infra	
3101	30/08/2005	Messum PEL	31/03/2005	Messum PEL	Infra	
3102	30/08/2005	Messum PEL	04/04/2005	Messum PEL	Infra	
3134	15/09/2005	Marc MONERAIS	11/04/2005	Marc MONERAIS	Infra	
3135	15/09/2005	Marc MONERAIS	11/04/2005	Marc MONERAIS	Infra	

Enregistrement dans la table

Figure I-13 - À chaque objet représenté correspond un enregistrement dans la table descriptive

Chaque « colonne » de la table correspond à un champ descriptif (attributaire ou sémantique) de l'objet géométrique.

L'arbre dans l'exemple ci-contre est décrit par les champs suivants : espèce, âge, hauteur, localisation, type entretien et remarque. Ces attributs sont soit littéraux (exemple « châtaignier » pour l'espèce) soit codés (« >10 m » pour la hauteur). Les données descriptives peuvent être de différents types. Les principaux types de données sont les suivants :

- Texte ou caractère (généralement de longueur, à définir, de 1 à ≈ 255 caractères)
- Nombre entier (court de - 32 000 à + 32 000, ou long de - 2 147 483 648 à + 2 147 483 647)
- Nombre réels, pour les chiffres à virgule (simple de - 3,4*10⁻³⁸ à + 3,4*10³⁸, ou double 1,7*10³⁰⁸)

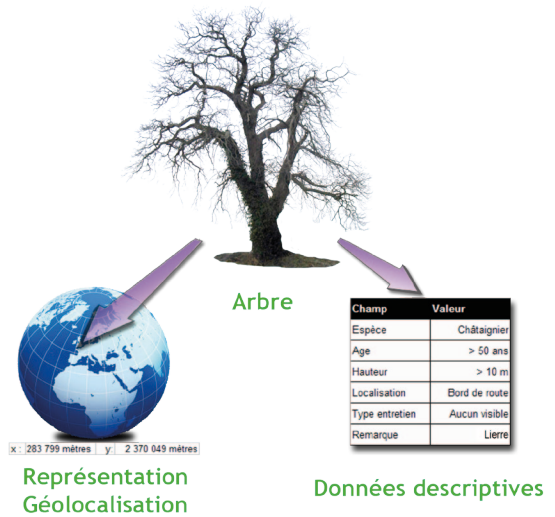


Figure I-14 - La double composante de l'information

L'enjeu du stockage d'une donnée descriptive sous tel ou tel type est, notamment, la taille de l'information stockée, donc le poids de la couche (en octets) et donc la rapidité d'accès aux informations. Pour exemple, un entier court « pèse » 2 octets alors qu'un réel double 8 et un texte de 50 caractères 50 octets. La différence peut paraître minime mais multipliée par le nombre de champs et d'enregistrements, elle devient vraiment significative : une différence de 6 octets sur une dizaine de champs sur 30 000 objets haies représente presque 2 Mo (méga-octets).

16

Base de données géographiques

Une base de données géographique est donc composée de données géographiques et descriptives structurées en différentes couches et tables. C'est la structuration de la base de données et les règles de saisie des objets qui détermineront les capacités de la base de données à répondre à tel ou tel questionnement.

Le concept de vue

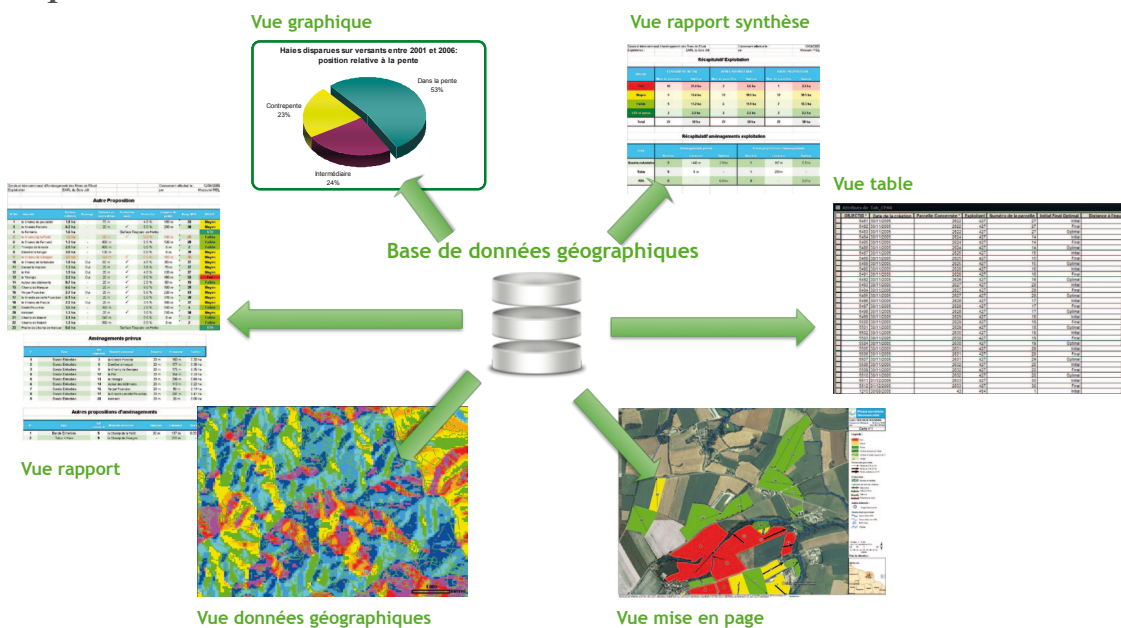


Figure I-15 - Le concept de vues -C. Menguy 2012

Contrairement à un texte tapé dans un éditeur de texte ou à une image dans un logiciel de DAO, les données stockées dans une base de données géographiques n'ont à priori pas de représentation fixée. On peut ainsi les représenter, tout ou partie, sur une carte de différentes manières (et autant de fois qu'on le souhaite), dans un tableau, en faire un graphique... qui **sont des vues différentes de la même donnée mais qui ne la modifient pas**. Ainsi, il ne faut pas s'étonner qu'on puisse ouvrir plusieurs fenêtres présentant des données issues de la même couche, voire afficher plusieurs couches avec des représentations différentes à partir de sélections différentes de la même donnée dans une même carte. Tout ceci ne sont que des vues de la base de données.

Les métadonnées

Chose obscure s'il en est pour les novices en S.I.G, les métadonnées sont essentielles puisqu'elles décrivent notamment la façon dont a été construite une donnée (auteur, fréquence de mise à jour, méthode de calcul...). En effet, les données manipulées par un système d'information viennent de sources diverses qu'il faut inventorier. Une structure qui se dote d'un système S.I.G doit avoir à cœur de maîtriser ses sources, de façon à s'assurer :

- qu'elle est bien au fait de l'ensemble des couches de données disponibles dans la structure,
- qu'elle peut se fier aux résultats obtenus lors de leur utilisation,
- qu'elle est en mesure, le cas échéant, de fournir tout ou partie de ses données à des tiers, en donnant une visibilité suffisante sur la qualité de la fourniture.

C'est pourquoi, tout document, et à *fortiori*, toute source de données géographiques ne se limite pas à son contenu attributaire et géographique, mais est accompagné **d'informations caractérisant la source elle-même, c'est-à-dire de données sur les données : ce sont les métadonnées**.

L'ensemble de ces informations doit pouvoir être facilement accessible et partageable par tous les acteurs intervenant à quelque niveau que ce soit dans le cycle de vie des données au sein de la structure et entre différentes structures (cf. fiche « Métadonnées & INSPIRE »).

Information de l'identification			
Titre	Linéaire bocager sur le Pays d'Auray		
Titre court	-- Titre court de la donnée --		
Date	2011-04-01		
Type de date	Création: Date à laquelle la ressource est créée		
Edition	2009		
Code	-- En cours de définition --		
Résumé	recensement et localisation des haies sur l'ensemble des 28 communes membres du Syndicat mixte du Pays d'Auray, d'après une méthode construite par le Syndicat de bassin versant du Loc'h et du Sal dans le cadre du programme Breizh Bocage.		
But	Suivi quantitatif et spatial du linéaire bocager pour les besoins du Schéma de Cohérence Territoriale, notamment en vue des travaux de définition de la trame verte et bleue		
Etat	Terminé: La production du jeu de données est terminée		
Point de contact			
Nom de la personne	Vianney RICHARD	Adresse	Espace tertiaire de Porte Océane, rue du Danemark, Immeuble Oceania, BP 20335
Organisation	Syndicat mixte du Pays d'Auray	Ville	Auray cedex
Rôle	Point de contact: Organisme que l'on peut contacter pour avoir des renseignements détaillés sur la ressource. Acteur à contacter en premier lieu pour obtenir des informations relatives à la ressource	Code postal	56403
		Pays	France
		Adresse e-mail	urba-pays-auray@orange.fr
Fréquence de mise à jour	Lorsque nécessaire: Mise à jour lorsque cela est jugé nécessaire		
Remarque sur la mise à jour	-- commentaire sur cette fréquence de mise à jour --		
Mots clés descriptifs	Bretagne (place).		
Mots clés descriptifs	Pays d'Auray (place).		
Mots clés descriptifs	Habitats et biotopes (theme).		
Mots clés descriptifs	Lacs (theme).		

Figure I-16 - Exemple de fiche de métadonnées associées au données "Linéaire bocager sur le Pays d'Auray" - Pays d'Auray / GeoBretagne

I.2.5 - Un S.I.G. pour quoi faire ?

Les questions auxquelles peuvent répondre les Systèmes d'Information Géographique

Un S.I.G. doit pouvoir répondre à cinq questions, quel que soit le domaine d'application :

- **Où** : où se situe le domaine d'étude et quelle est son étendue géographique ?
- **Quoi** : quels objets peut-on trouver sur l'espace étudié ?
- **Comment** : comment les objets sont-ils répartis dans l'espace étudié, et quelles sont leurs relations ? C'est l'analyse spatiale.
- **Quand** : quel est l'âge d'un objet ou d'un phénomène ? C'est l'analyse temporelle.
- **Et si** : que se passerait-il s'il se produisait tel événement ? C'est la modélisation

Cependant, la pertinence, la richesse, les droits d'utilisation et de diffusion, le temps de calcul, et la fréquence de mise à jour des bases de données peuvent impacter ces capacités.

Le cycle de vie d'un S.I.G.

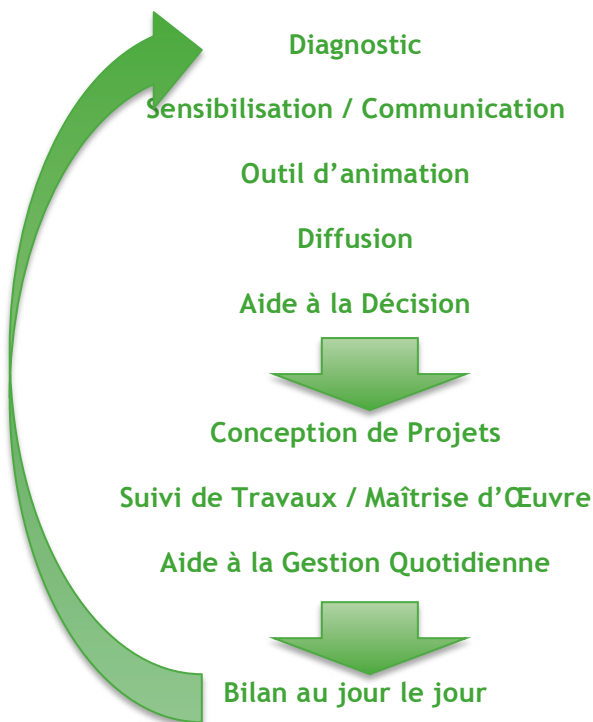


Figure I-17 - Le S.I.G. à tous les temps

Le S.I.G est un outil formidable pour réaliser des états des lieux. Cependant, comme le montre le schéma ci-contre, on oublie trop souvent que la réelle qualité d'un S.I.G, contrairement à une étude papier, réside dans la possibilité de réutilisation et de mise à jour des données, pouvant ainsi faire d'un S.I.G. un réel outil d'aide à la gestion quotidienne des actions et d'évaluation.

La capacité d'utiliser une base de données à chaque phase du cycle nécessite certaines précautions dès la réalisation du diagnostic. Les parties I et II de ce guide, ainsi qu'une partie des fiches techniques annexées, ont pour but de faire prendre conscience de l'intérêt d'un système d'information fonctionnel et de donner des préconisations de conception permettant sa mise en place. La partie III de ce guide, ainsi que certaines fiches techniques annexées, explicite des méthodes permettant de tirer partie de ce système d'information, notamment en terme d'automatisation de calculs d'indicateurs et d'aide à la gestion quotidienne dans le cadre d'actions en faveur du bocage ; ceci afin de mettre en évidence l'utilité des préconisations énoncées quant à la structuration, la digitalisation, la mise à jour et la gestion des données.

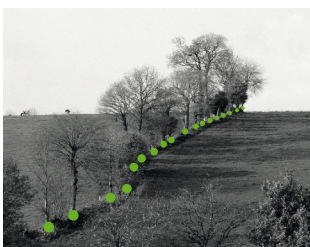
I.3 - LES OBJETS BOCAGE

Comme vu dans le paragraphe I.1, le bocage n'est pas un unique objet mais un paysage. Afin, de le représenter dans un Système d'Information Géographique il convient donc de définir les différents éléments qui le composent. Chaque élément doit ensuite être représenté par un objet, dont nous définirons les caractéristiques, dans une base de données.

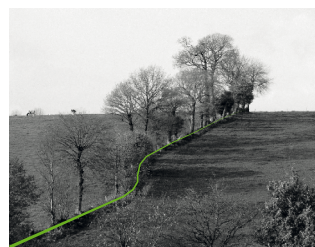
I.3.1 - L'abstraction

Il peut paraître évident de représenter un linéaire bocager dans un S.I.G. par un objet vectoriel de type polyligne. Et pourtant, pour correctement photo-interpréter un linéaire bocager dans le cadre d'un état des lieux il convient de revenir aux raisons de sa représentation par une polyligne.

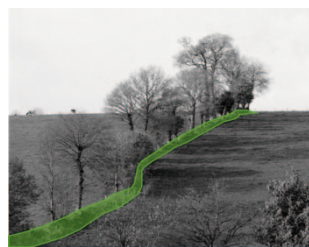
En effet, les représentations suivantes sont toutes possibles :



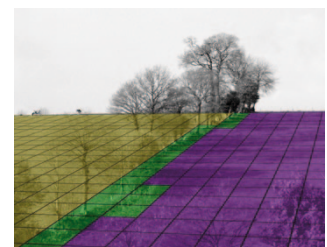
VECTORIEL POINT : Chaque point représente un arbre



VECTORIEL POLYLIGNE : La ligne représente l'interface entre les deux parcelles



VECTORIEL POLYGONE : La surface représente la surface sur laquelle la gestion est différente de celle des deux parcelles attenantes



MATRICIELLE : L'occupation du sol est codée, ainsi le linéaire bocager apparaît par son occupation du sol différente.

Photo : T. Guéhenneuc

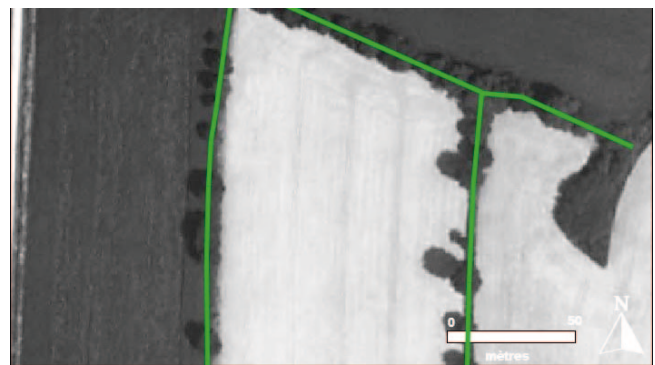
Figure I-18 - Représentation d'un linéaire bocager dans un système numérique - C.Menguy 2012

Pourquoi donc représenter un linéaire bocager par une polyligne ? Car dans le cadre de la plupart des états des lieux bocagers ce sont les aspects « *interface* » (entre deux milieux) et « *unité de gestion* » du linéaire bocager qui intéressent l'opérateur et non la surface de celui-ci (représentation matricielle ou polygone) ni les arbres qui le composent (points).

I.3.2 - Les linéaires bocagers



Haie d'épaulement - T. Guéhenneuc 2004



Une haie en vue aérienne - BD ORTHO® 2006 Dept. 35

Le premier élément qui vient à l'esprit lorsqu'on parle de « bocage » c'est évidemment l'ensemble de linéaires dit « bocagers » qui le compose. Ils sont définis comme un **objet simple linéaire** dont l'orientation de la polyligne le représentant est sans importance (contrairement par exemple à un tronçon de cours d'eau). Il possède cependant un sommet initial, un sommet final et des points annexes.

Où commence et où s'arrête un linéaire bocager ?

Les linéaires bocagers, « un réseau de linéaires accompagnant le découpage parcellaire. », sont positionnés dans leur grande majorité sur des interfaces. Si la notion de linéaire bocager est donc liée à l'existence d'une interface, alors **une haie, pourtant d'apparence continue d'une parcelle à une autre, sera composée de plusieurs objets linéaires dont les sommets initiaux et finaux correspondront aux nœuds des parcelles.**

Par exemple : sur le premier schéma ci-contre, il apparaît deux linéaires bocagers continus. Cependant ils seront saisis en cinq objets.

Le couvert végétal et/ou l'emprise des linéaires bocagers est plus ou moins continu. Mais, une discontinuité trop forte doit être considérée, au-dessus d'un certain seuil, comme une rupture du linéaire bocager. Ce seuil revient à déceler si le linéaire joue encore un rôle d'interface (cf. fiche « Photo-interprétation »). Ainsi, des objets « linéaire bocager » peuvent ne pas occuper l'ensemble de l'interface et une seule interface peut donc porter plusieurs objets (schéma ci-contre).

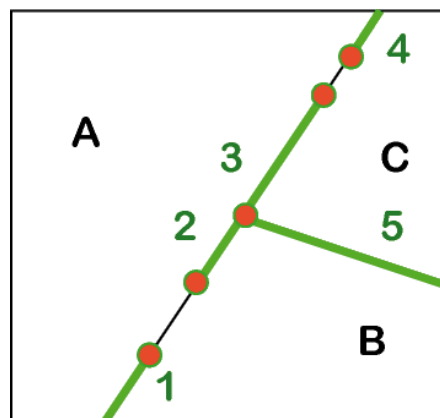
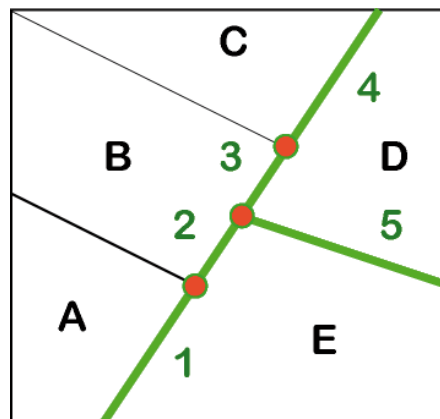


Figure I-19 - Schéma de principe de tronçonnage des linéaires bocagers - C. Menguy 2003

I.3.3 - Les surfaces boisées



Bosquet de châtaigniers - T. Guéhenneuc 2005



Un bosquet en vue aérienne - BD ORTHO® 2006 Dept. 35

Une zone est considérée comme boisée lorsque :

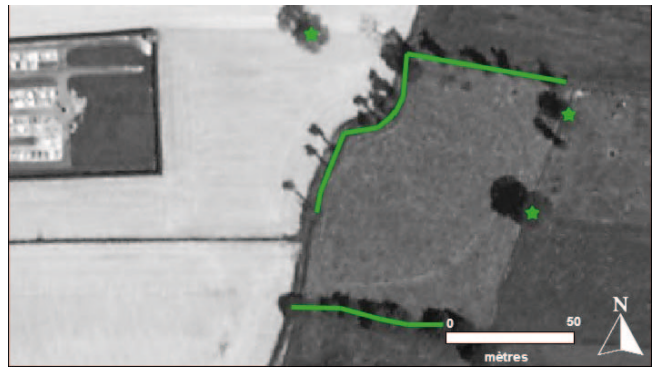
- La surface est dédiée aux arbres (même si cela résulte d'une non-gestion)
- La densité d'arbres est significative
- La zone n'est pas dans une zone de parc, jardin ou de loisir, non investiguée

Les surfaces boisées seront saisies en polygones suivant des modalités explicitées dans la fiche « Photo-interprétation ».

I.3.4 - Les arbres isolés



Chêne isolé - T. Guéhenneuc 2007



Arbres isolés (étoiles) en vue aérienne - BD ORTHO® 2006 Dept. 35

Les objets arbres isolés sont simples à définir. Ils seront représentés par des points. Cependant, ils ne sont pas forcément si facile à interpréter car leur « isolement » résulte souvent d'un long processus de dégradation d'un linéaire bocager (voir fiche technique « Photo-interprétation »).

I.4 - SCHEMA SYNTHESE

Le schéma ci-dessous synthétise les relations entre les données attributaires et leurs représentations géographiques, et indique les modalités de leur utilisation au travers des différents logiciels permettant la gestion et l'édition.

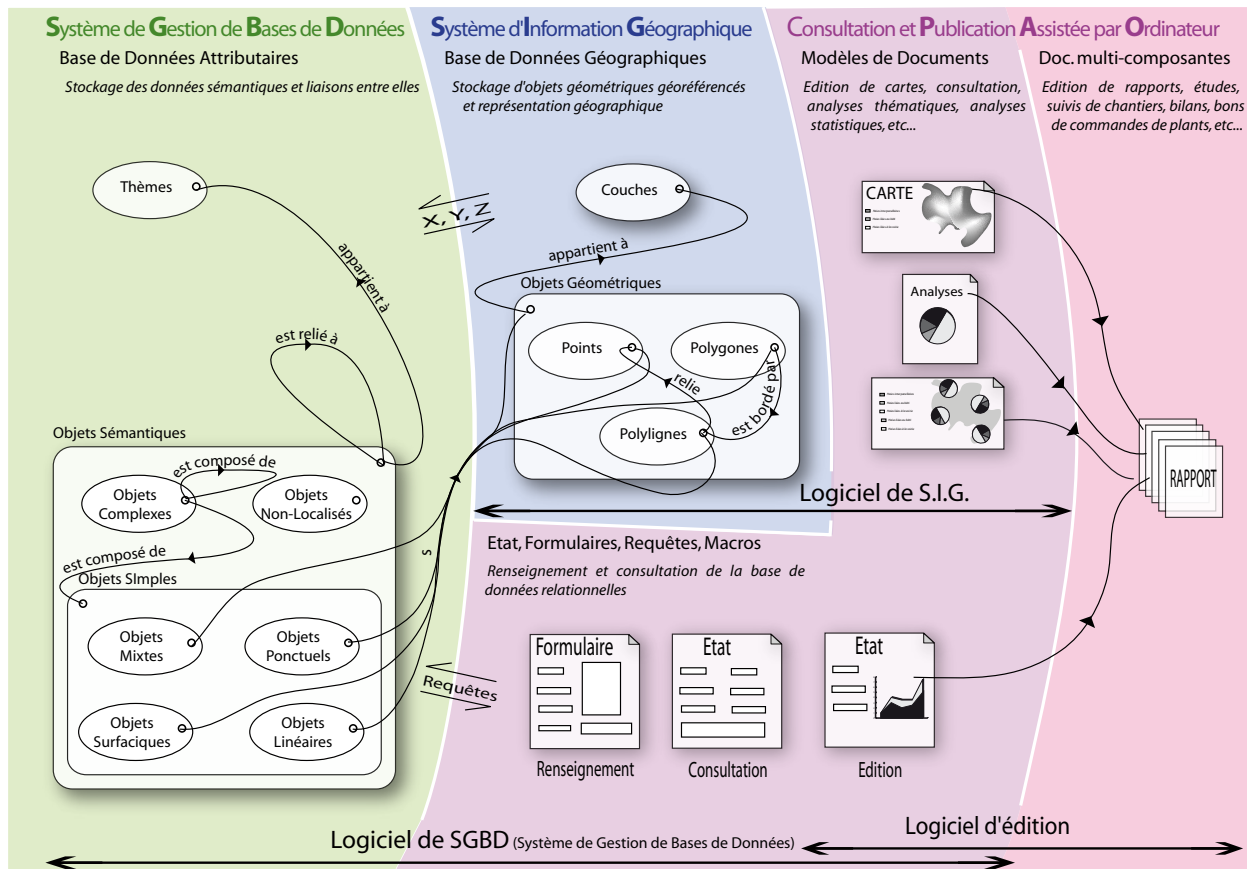


Figure I-20 - Schéma fonctionnel synthétique des systèmes d'informations - C. Menguy 2004



II - Constitution d'un SIG bocage

22

Le bocage et les Systèmes d'Information Géographique (S.I.G) ayant été définis dans le premier chapitre de ce guide, nous avons désormais les concepts permettant de mettre en place un S.I.G. dédié à la connaissance du bocage d'un territoire et à la gestion des actions en faveur de celui-ci. Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser aux différentes étapes nécessaires à la constitution d'un S.I.G bocage répondant à nos besoins. C'est donc ici la composante « donnée » du système d'information que nous allons tenter de définir.

Comme pour le premier chapitre, les conseils exposés ici ne peuvent prétendre être exhaustifs et ainsi couvrir l'ensemble des cas concrets rencontrés sur les différents territoires et dans les différentes structures. L'objectif est bien d'aider à formuler les bonnes questions plutôt que de donner de (fausses) bonnes réponses.

II.0 - SOMMAIRE DETAILLE :

II.1 - PREALABLES.....	23
II.1.1 - Définir ses objectifs	23
II.1.2 - Inventorier les données pré-existantes	24
II.1.3 - Définir l'espace et le temps	24
Echelle spatiale	24
Echelle temporelle	25
II.2 - REFERENTIELS ET	
DONNEES OPERATIONNELLES	26
II.2.1 - Différentes données pour	
différents usages.....	26
II.2.2 - Choisir un référentiel graphique ou	
fond de plan	26
II.2.3 - Les données opérationnelles	28
II.2.4 - Interopérabilité	28

II.3 - STRUCTURER ET	
CREER LA BASE DE DONNEES	29
II.3.1 - Organisation des données	29
Chemins vers l'information.....	29
Organiser les thèmes et les couches	30
Système de gestion de bases de données	
géographiques (S.G.B.D)	30
II.3.2 - Relations attributaires et spatiales	31
Les relations attributaires.....	31
Les relations spatiales.....	32
II.3.3 - Données et indicateurs	33
II.3.4 - Modélisation	34
De l'importance de l'identifiant.....	34

II.1 - PREALABLES

On ne peut se jeter tête baissée dans la constitution d'un S.I.G bocage. Car ce que l'on veut obtenir d'un tel système d'information doit être anticipé dès le début pour mettre en place une base de données qui en aura les capacités. Avant de structurer et créer celle-ci, certains préalables sont donc nécessaires. Cinq étapes principales peuvent ainsi être définies comme fondamentales dans la mise en place d'un S.I.G.



Figure II-1 - Étapes fondamentales de la mise en place d'un S.I.G.

II.1.1 - Définir ses objectifs

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent « S.I.G » est un terme très vaste. Un S.I.G bocage peut donc avoir des formes et des caractéristiques multiples. « De quel S.I.G bocage ai-je besoin ? »

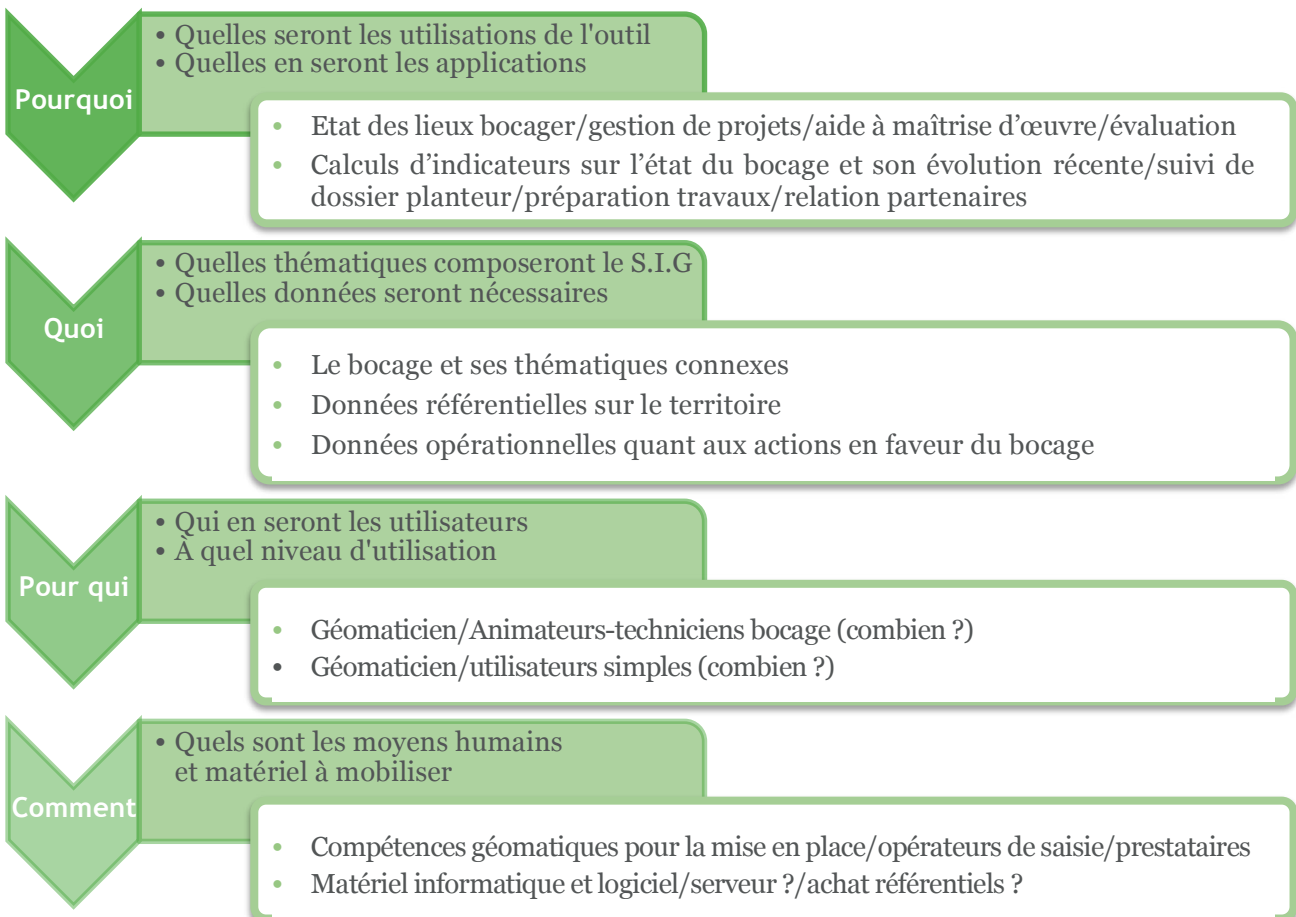


Figure II-2 - Exemple concret, mais succinct, de réflexion quant à la mise en place d'un S.I.G bocage

Avant de concevoir « son » propre S.I.G, la première étape est de **bien définir ses objectifs et en déduire en quoi le S.I.G sera utile pour leur atteinte**. Il faut clairement énoncer sa problématique, autrement dit les questions que le concepteur et les utilisateurs se posent et surtout, ne pas se les poser uniquement pour soi même.

Il est également nécessaire de réfléchir à qui seront communiqués les résultats : Est-ce uniquement en interne ? Dois-je échanger avec d'autres structures (partenaires, porteurs de projets, financeurs...) ? Aurais-je une action de communication envers le grand public ?

Enfin, il convient de définir le cadre dans lequel se mettra en place le S.I.G. Qui en sera le maître d'ouvrage ? Qui en sera le maître d'œuvre ? Pour quelle pérennité ? Et au bout du compte, quelle finalité ? Les réponses à ces questions permettent de justifier l'opportunité de la mise en place d'un tel outil au sein de la structure.

II.1.2 - Inventorier les données pré-existantes

Lors de la mise en place d'un S.I.G, des données devront être acquises, d'autres créées ; mais certaines existent peut-être déjà. Nombre d'études et diagnostics thématiques (volet environnemental de PLU, étude préalable à la mise en place de périmètres de protection, atlas de paysage...) ont souvent été menés, à différentes échelles, sur les territoires en préambule à telle ou telle action. Leur existence et périmètre sont, malheureusement, souvent mal connus. Or, **une vision globale de ces actions relatives à la thématique peut se révéler être une forte valeur ajoutée à l'amorçage d'un S.I.G.** Des outils comme GeoBretagne permettent également de connaître la disponibilité de nombreuses données. Depuis le 1^{er} janvier 2011, l'IGN met également à disposition des données dans le cadre de l'exercice de missions de service public¹ (cf. fiche « Référentiels cartographiques »).

II.1.3 - Définir l'espace et le temps

Les réflexions liées au point précédent font comprendre qu'un S.I.G à l'échelle nationale, par exemple, n'aura pas grand-chose à voir avec le S.I.G d'une structure locale porteuse d'action. L'une de ces différences majeures se situera au niveau de l'échelle, qu'elle soit spatiale ou temporelle.

Echelle spatiale

Cette notion d'échelle est identique dans les S.I.G lors d'une représentation graphique des éléments de l'espace géographique, que ce soit à l'écran ou sur un support papier. Elle prend, cependant un sens plus général et plus complexe dans le processus de modélisation de la réalité (l'abstraction cf. I.2.4). Quel objet représenter ? Sous quelle forme géométrique ? Avec quel degré de généralisation ou de précision ?

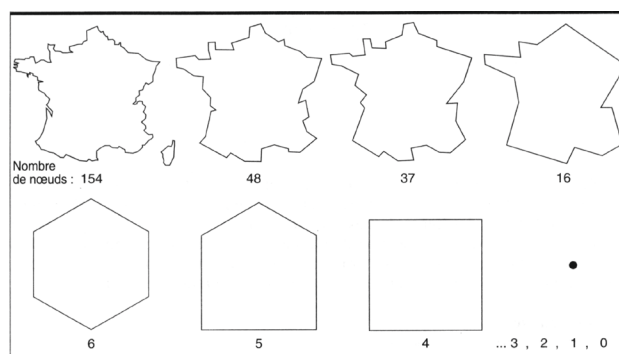


Figure II-3 - Généralisation - Blin & Bord 1993

L'échelle spatiale correspond au degré de résolution auquel un phénomène ou une portion du paysage est décrit (voir schéma ci-avant). Elle est inhérente à toute observation. **Il faut cependant bien distinguer la notion d'échelle de modélisation de celle, voisine mais différente, d'échelle de représentation cartographique :**

¹ Plus d'information : <http://www.ign.fr>

- L'échelle de modélisation, ou résolution, correspond à l'échelle à laquelle on digitalise un objet (par exemple 1 : 2 500^{ème} pour un linéaire bocager). Son choix détermine la présence et la richesse des objets à décrire ainsi que l'information à saisir. Il doit donc être guidé par les finalités de la modélisation.
- L'échelle de représentation cartographique est sa « traduction » sur une carte. Son choix est, quant à lui, dicté par des contraintes techniques graphiques et d'ordre physiologique (capacité perceptive de notre système visuel) et esthétique. L'interdépendance de ces deux échelles est grande.

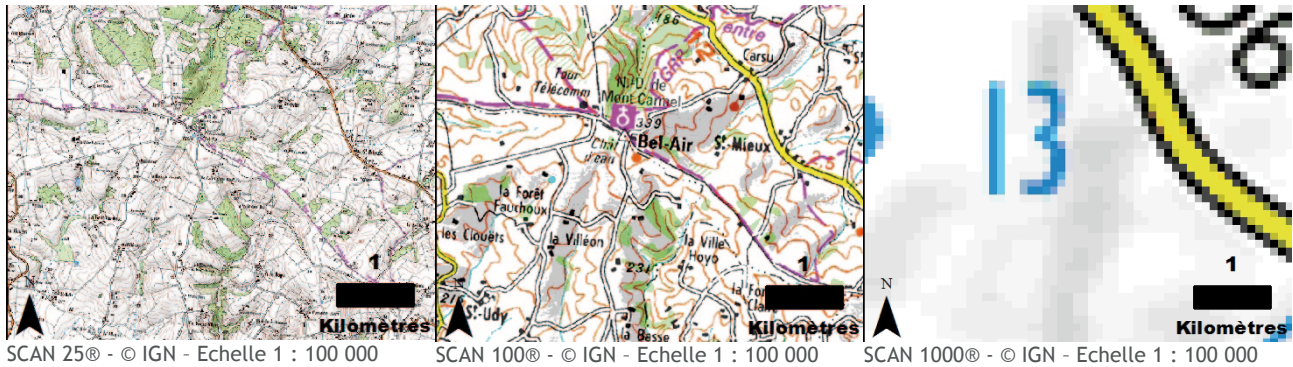


Figure II-4 - Le même endroit représenté à différentes échelles de modélisation mais à la même échelle de représentation.

En conséquence, dans une base de données géographiques, des éléments décrits avec des précisions différentes peuvent coexister. Cependant leur représentation simultanée peut être une source d'erreurs majeure. Il est donc nécessaire de connaître leurs domaines de validité et de ne superposer que des éléments qui ont été saisis à des échelles de modélisation proches.

25

Echelle temporelle

Il en va de même pour l'échelle temporelle qui doit être déduite du temps d'observation du phénomène. Pour le bocage par exemple, il faut retenir que :

- la digitalisation d'un linéaire sur une ortho-photographie doit être associée à la date de prise de vue de cette ortho-photo, qui correspond à la référence temporelle ;
- l'historisation des données et leur fréquence de mise à jour doivent être réfléchies pour permettre la comparaison des données produites et montrer l'évolution dans le temps des phénomènes (érosion du bocage, plantations réalisées ...).

Au final, la définition de ce référentiel spatio-temporel sera donc liée à l'échelle d'analyse pertinente des phénomènes que l'on souhaite observer et suivre. De ces caractéristiques découle le choix du référentiel géographique (projection, système de coordonnées – voir paragraphe suivant) et du référentiel graphique.

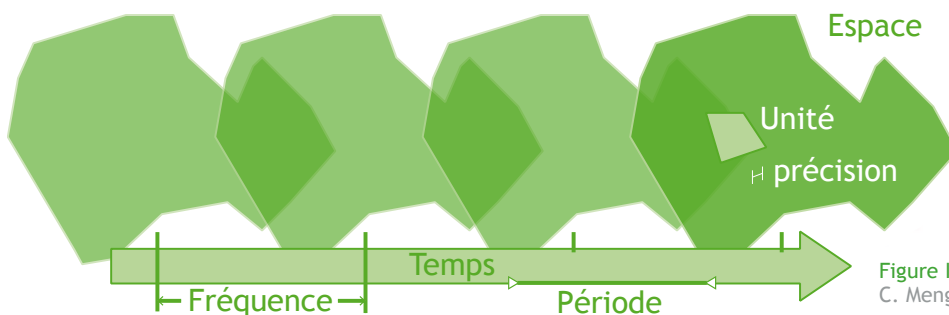


Figure II-5 - Définir l'espace et le temps
C. Menguy 2012

II.2 - REFERENTIELS ET DONNEES OPERATIONNELLES

Afin de mieux appréhender les données et leur utilisation, il convient de bien définir le rôle de chacune. Si dans le chapitre I nous avons détaillé de quoi étaient faites les données dans un S.I.G, nous allons ici les différencier selon leurs usages.

II.2.1 - Différentes données pour différents usages

Le schéma ci-contre illustre les relations entre les différentes couches de données dans leurs usages.

Les données de référence (ou référentiels) se trouvent en bas de la pile - comme souvent dans une mise en page cartographique -. Elles sont aussi pour cela appelées « fond de plan ». Ces couches vont permettre d'établir les données de référence de la thématique bocage à savoir un état des lieux en cohérence avec ces référentiels décrivant l'espace.

Ces données de référence peuvent être mises à jour de façon globale avec un pas de temps à définir, souvent en fonction de la date de prise de vue des ortho-photos. Elles ne doivent pas évoluer au jour le jour car elles servent de base pour créer et structurer les données opérationnelles (cf. fiche « Gestion du bocage »).

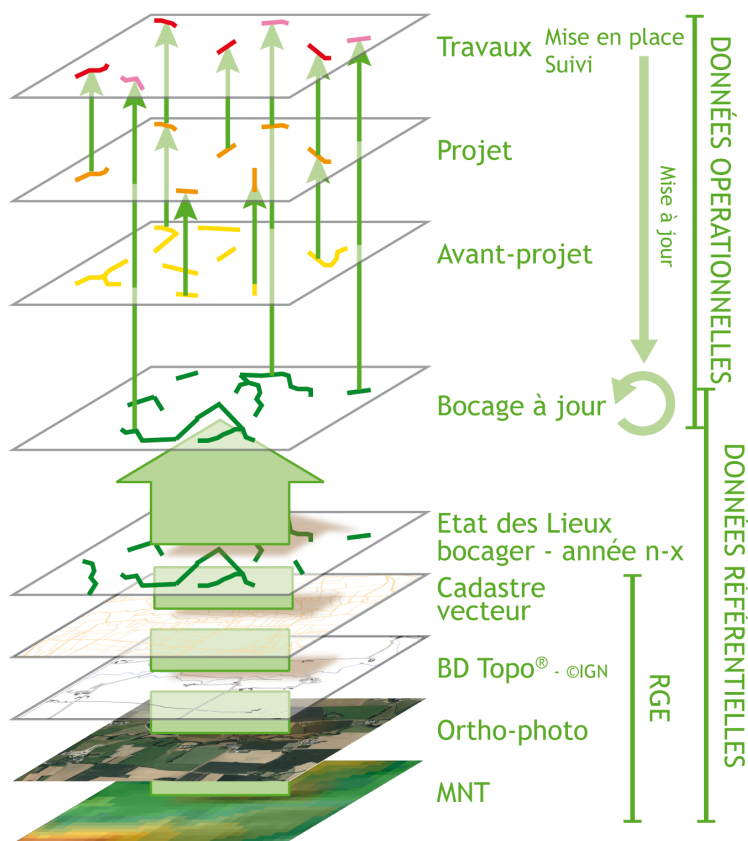


Figure II-6 - Données de référence / données opérationnelles - C. Menguy 2012

A contrario, les données opérationnelles sont celles qui servent dans le cadre des actions (opérations) en cours. Elles sont donc amenées à évoluer en permanence. On peut ainsi faire le *distinguo* entre données en consultation et données en production.

II.2.2 - Choisir un référentiel graphique ou fond de plan

Les échelles spatiales et temporelles définies, il faut choisir le (ou les) référentiel(s) graphique(s), ou fonds de plan, correspondants qui permettront de géoréférencer les données opérationnelles en les digitalisant en cohérence avec celui-ci (ceux-ci).

Référentiel image, référentiel vectoriel, ou les deux ; l'important réside dans la pertinence de celui-ci relativement aux objectifs poursuivis (cf. paragraphe II.1.3). Il faudra également s'assurer de la disponibilité du référentiel de manière continue sur l'ensemble du territoire, des conditions de licence et de la fréquence des

mises à jour. De nombreux référentiels sont aujourd'hui disponibles, produits de l'IGN ou référentiels accessibles sur des plateformes d'échanges type GeoBretagne (cf. fiche « Référentiels cartographiques »).

La précision du référentiel ne doit pas être le premier critère de choix. Fût un temps où, par exemple, le SCAN25[®], bien que pouvant paraître aujourd'hui peu précis, a été largement utilisé dans le cadre de S.I.G environnement étant donné sa disponibilité de manière continue, son faible coût d'acquisition, et la facilité de son utilisation.



Figure II-7 - Exemple de référentiels utilisés dans le cadre de S.I.G. environnement

Des contraintes, parfois non négligeables, peuvent être induites par l'utilisation d'un référentiel. Ainsi, l'utilisation du cadastre, conçu à l'origine comme un référentiel communal, était jusqu'à peu, problématique sous sa forme PCI-Vecteur[®] : il nécessitait des savoir-faire d'urbaniste, sa couverture n'était pas continue (chevauchements ou trous aux limites des communes), sa mise à jour était complexe... alors qu'il apparaissait *a priori* parfaitement adapté à la maîtrise d'œuvre d'actions en faveur du bocage (limite de propriété, information parcellaire, précision, mise à jour annuelle...).

Ces écueils sont pour l'essentiels aujourd'hui levés, grâce aux dernières versions PCI Vecteur diffusées par GéoBretagne ou BD Parcellaire[®] de l'IGN (cf. fiche « Référentiels cartographiques »). Attention cependant, en ce qui concerne la BD Parcellaire[®] car elle a perdu au passage sa validité en terme de foncier (seul le PCI de la DGI étant considéré réglementairement comme référentiel foncier).

A noter enfin, que les évolutions sont aujourd'hui extrêmement rapides et le seront encore dans un futur très proche, ce qui rend la veille technologique nécessaire.

II.2.3 - Les données opérationnelles

Dans le cadre d'actions en faveur du bocage, les données opérationnelles sont du type de celles illustrées dans la figure II-6 : couches projets, travaux et suivi des actions en faveur du bocage.

Le cas de l'état des lieux est particulier : durant le temps de sa création, l'état des lieux bocager est une donnée opérationnelle. Mais dès qu'il est terminé il devient une donnée de référence. C'est pourquoi, l'état des lieux bocager est établi à une date donnée et ne doit pas évoluer au cours du temps.

Pour enrichir la connaissance du bocage et enregistrer au fil de l'eau les observations de terrain et les travaux de création effectués, il est conseillé de mettre en place une couche de type « Bocage à jour » (issue de la duplication du dernier état des lieux) (cf. fiches « Structuration des données » et « Gestion du S.I.G bocage »). Cette couche à jour, pourra servir de base pour établir un nouvel état des lieux bocager à temps « n+x années » (en conservant l'état des lieux bocager à date n).

Contrairement aux données de référence acquises, les données opérationnelles sont, le plus souvent, produites par l'opérateur et doivent être structurées. C'est donc sur celles-ci que toute l'attention devra être portée lors de la mise en place du S.I.G. Les données opérationnelles sont au service des actions. Comme évoqué en début de chapitre, il faut donc bien définir les usages qu'auront ces données, les procédures d'utilisation et les modalités de mise à jour. Faciliter leur mise en œuvre devra être le maître mot lors de leur structuration (cf. fiches « Structuration des données » et « Gestion du SIG bocage »). D'autre part l'interopérabilité (cf. ci-dessous) avec d'autres données devra être envisagée en amont afin de ne pas limiter les possibilités de croisement de l'information.

II.2.4 - Interopérabilité

L'interopérabilité est une notion transversale qui permet à divers objets de pouvoir communiquer – des interfaces² ont été prévues et des éléments indiquent pourquoi, et comment, les objets peuvent fonctionner ensemble –. Autrement dit, on ne peut parler d'interopérabilité d'un objet (donnée, couche ou base de données) que si :

- des interfaces ont été prévues et qu'on les connaît : c'est l'enjeu de la structuration de bases de données ;
- les objets sont connus et correctement décrits, c'est là tout l'enjeu des métadonnées (cf. I.2.4 et fiche « Métadonnées et INSPIRE »).

L'information est alors interopérable et peu importe son format (cf. fiche « Rendu des données »).

En géomatique, l'information ayant une double composante (géographique et attributaire), l'interopérabilité se joue à la fois sur la donnée géographique (référentiel utilisé, résolution de saisie, projection et système de coordonnées) et sur l'aspect sémantique (type des champs, connaissances des valeurs possibles...).

Il convient donc de bien distinguer « interopérabilité » et « compatibilité ». Pour être simple, on peut dire que la compatibilité est une notion verticale qui fait qu'un objet pourra fonctionner dans un environnement donné s'il en respecte toutes les caractéristiques. Par exemple un fichier de type « .tab » est compatible avec les logiciels MapInfo® et QGIS mais incompatible avec ArcGIS®.

² En informatique une interface est un dispositif qui permet des échanges et interactions entre différents objets (typiquement l'identifiant en géomatique, comme on le verra dans le chapitre suivant).

II.3 - STRUCTURER ET CREER LA BASE DE DONNEES

Une fois les référentiels et données opérationnelles identifiés, il faut structurer l'ensemble. Cela consiste, d'une part, en l'organisation des données en couches et thématiques. D'autre part, un S.I.G est un système d'information comme les autres (voir chapitre I.2.4), permettant de stocker des données descriptives ayant ou non une représentation géographique. Il convient donc également de prévoir les attributs relatifs à chaque couche de données opérationnelles et prévoir les relations attributaires et/ou spatiales qui les lient entre elles et avec les données de référence.

II.3.1 - Organisation des données

Chemins vers l'information...

L'informatique c'est de la logique, il n'y a donc pas plus cartésien qu'un ordinateur. Aussi, c'est à l'utilisateur d'être rigoureux si vous voulez travailler de manière efficace avec cet outil qui sait être puissant pour peu qu'on apprenne à respecter son fonctionnement.

Un exemple probant en sont les documents ou projets issus de logiciels de S.I.G. Que ce soit MapInfo® (documents « .wor »), ArcGIS® (document « .mxd »), gvSIG (projet « .gvp »), QGIS (projet « .qgs »)... tous travaillent avec le même principe : le document ou projet ne contient aucune donnée, il ne contient que leur mise en forme et leur mise en page. Seuls les liens vers les données mises en forme sont enregistrés dans le document. Tous les documents ou projets contiennent donc des lignes ressemblant à cela :

```

Ou   Open "D:\SIG\Donnees_Referentielles\Bocage\Bocage_EdL_L_2008.tab" as Layer 1
      <datasource> "..\Donnees_referentielles\Bocage\Bocage_EdL_L_2008.shp"</datasource>

```

Ces codes que l'on peut visualiser en ouvrant un fichier document ou projet dans un éditeur de texte indiquent uniquement au logiciel le chemin pour aller ouvrir la couche mise en forme dans le document.

Dans le premier exemple c'est la couche « Bocage_EdL_L_2008.tab » qui se situe sur le disque dur « D : » dans le répertoire « Bocage » situé dans le répertoire « Donnees_Referentielles » lui même situé dans le répertoire « SIG ». Ce chemin vers le fichier est appelé « chemin absolu » il indique toute l'arborescence à partir de la lettre du lecteur. Si la couche n'existe plus, n'est plus située à cette adresse ou a été renommée, le logiciel sera incapable de l'ouvrir. Ceci amène, selon les logiciels, à des situations plus ou moins désagréables. Avec le chemin complet ce sera le cas dès lors d'un changement d'emplacement du répertoire « SIG » : si par exemple on met sur une clef USB le dossier SIG, le chemin complet sera alors du genre : « E:\SIG\Donnees_Referentielles\Bocage\Bocage_EdL_L_2008.tab » ou si l'on change l'arborescence du contenu du disque « D : », le chemin sera alors du genre « D:\Administrateur\SIG\Donnees_Referentielles\Bocage\Bocage_EdL_L_2008.tab ».

Dans le second exemple, le fichier « EdL_Bocage_L_2008.shp » se situe au même endroit, mais le chemin enregistré dans le document est le chemin dit « relatif ». Celui-ci indique le chemin vers la donnée non pas depuis le lecteur (« D: » par exemple) mais depuis l'emplacement où se situe le document ou projet.

Ici, le projet est enregistré dans un répertoire se situant dans le répertoire « SIG ». Aussi, le chemin indique que pour trouver la donnée il faut sortir du répertoire en cours « ..\ » puis aller dans « Donnees_Referentielles » puis dans « Bocage ». **Ce chemin relatif permet de limiter les cas dans lesquels les liens vers les couches sont rompus.** Grâce au chemin relatif, qu'on enregistre le dossier S.I.G sur une clef USB ou qu'on modifie son emplacement sur le disque dur, pour peu que l'emplacement relatif entre le document ou projet et les données n'ait pas été modifié, tout fonctionnera sans problème. Sous QGIS et ArcGIS®, une option des propriétés des projets permet d'enregistrer les chemins en relatif (ce n'est pas le cas sous MapInfo® - il est possible de la faire « à la main » - et sous gvSIG).

L'outil informatique, particulièrement les systèmes d'information et systèmes de gestion de bases de données, nécessitent donc une grande rigueur, et ce notamment dans l'organisation et la structuration des données.

Organiser les thèmes et les couches

Le paragraphe précédent souligne l'importance d'avoir pensé l'organisation des données en amont de manière à ce que cela ne nécessite pas de changement majeur dans l'arborescence et permette le maintien de l'emplacement relatif des documents par rapport aux données.

Si l'on reprend l'exemple du S.I.G donné dans le chapitre I.2.4 expliquant la notion de couche, il faut alors imaginer que ce schéma provient d'une première structuration de celui-ci en thèmes et couches d'information. Pratiquement cela se traduit par le choix du contenu de chaque couche d'information (fichiers « .shp » sous ArcGIS® ou « .tab » sous MapInfo® par exemple) et le regroupement en dossiers et sous-dossiers (ou répertoires) thématiques. En fonction des nécessités de structuration, on peut concevoir des sous-thèmes (cf. fiche « Structuration des données »).



Figure II-8 - Exemple d'organisation de la thématique bocage (référentiels)

Système de gestion de bases de données géographiques (S.G.B.D)

L'organisation des données en dossiers, sous-dossiers et fichiers nommés suivant une nomenclature définie conduit à la mise en place d'une base de données géographiques. Il faut ici distinguer deux cas :

- les logiciels qui intègrent un réel système de gestion de base données (GeoDataBases³ ArcGIS®) ou y sont intégralement dédiés (Microsoft Access®, PostGRE/PostGIS...) : la base de données est alors gérée en un unique système permettant des interactions dynamiques entre ses composants. Les grosses structures ayant des S.I.G partagés (sur serveur) sont généralement entièrement gérées par système de gestion de bases de données (S.G.B.D).

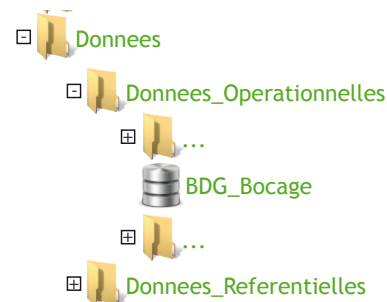


Figure II-9 - Geodatabase dans l'arborescence

³ La GeoDataBase ArcGIS® ou GDB qu'elle soit sous forme de GeoDatabase Personnelle « .mdb » ou GeoDatabase Fichiers ne permet de réelles interactions dynamiques qu'à partir du niveau de licence ArcEditor de la suite bureautique ArcGIS.

- le fonctionnement informatique « classique » où la base de données se décline en dossiers et fichiers ne permettant que des liaisons temporaires, mais nécessite également une structuration forte des données pour être fonctionnelle. Une proposition est décrite dans la fiche « Structuration des données ».

II.3.2 - Relations attributaires et spatiales

Structurer la base de données permet d'établir de façon correcte et cohérente les relations entre les couches de données. Ces ponts peuvent être des relations attributaires et/ou des relations spatiales.

Les relations attributaires

L'intérêt de la structuration des données en base relationnelle, c'est à dire en utilisant des relations attributaires, est, notamment, de pouvoir stocker l'information de manière non redondante (cf. fiche « Structuration des données »).

Par exemple l'information liée à une exploitation (nom du contact, adresse, numéro de téléphone, etc) se trouve parfois stockée dans des champs des données descriptives de haies.

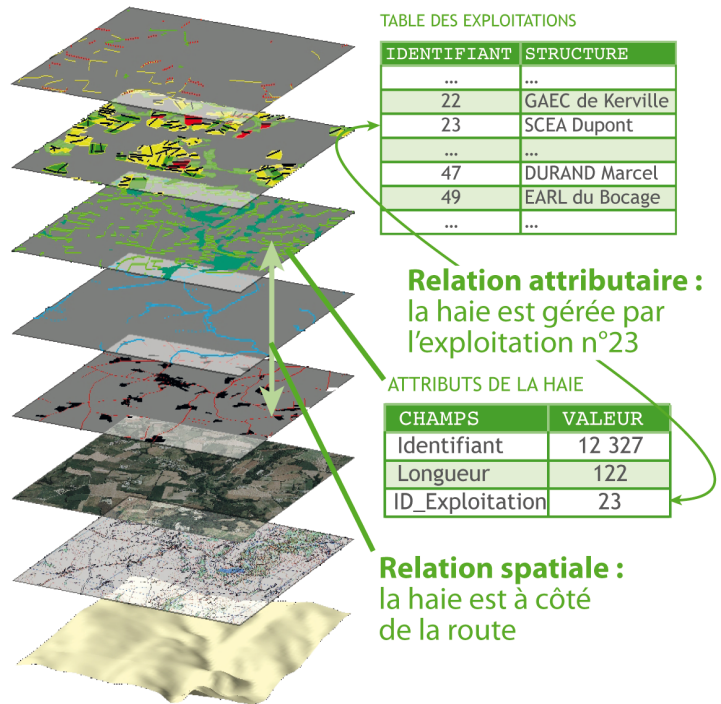


Figure II-10 - Relations attributaires et spatiales - C. Menguy 2009

Or, cela signifie que l'information est répétée autant de fois que de haies gérées par l'exploitation. Que de place gaspillée et que de sources d'erreurs lors de la mise à jour d'un simple numéro de téléphone !

TABLE ATTRIBUTAIRE DE LA COUCHE HAIE

IDENTIFIANT	LONGUEUR	PLANTEUR_Nom	PLANTEUR_Prenom	N°_Tel	N°_Tel_2
...
96	122	DUPONT	Pierre	06 86 71 63 52	
97	203	Dupond	Pierre & Yves	02 96 73 41 09	06 86 71 63 52
100	89	SCEA Dupont Frères		02 96 73 41 09	
101	148	dupond	Yves		
102	314	Durand	Marcel	06 09 09 24 94	
...

Vue table



Vue méthode HBDS⁴

Figure II-11- "Organisation" de données dans une table, souvent rencontrée, mais non satisfaisante

Il est préférable, tel que décrit dans le schéma ci-après, de créer d'un côté une table contenant les informations liées à l'exploitation et de l'autre un seul champ dans la table des haies contenant le numéro d'identifiant de la structure exploitant la parcelle.

⁴ La méthode HBDS (Hypergraph Based Data Structure) est une méthode de modélisation des données relative à la théorie des hypergraphes. Elle a fait l'objet de la thèse du Professeur Boullé en 1977. Plus d'informations : <http://pelle.stephane.free.fr/HBDSConseils.htm>

TABLE ATRIBUTAIRE DE LA COUCHE HAIE

IDENTIFIANT	LONGUEUR	ID_PLANTEUR
...
96	122	23
97	203	23
100	89	23
101	148	23
102	314	47
...

TABLE ATRIBUTAIRE DE LA COUCHE EXPLOITATIONS

IDENTIFIANT	STRUCTURE	STRUCTURE_Tel	CONTACT_Nom	CONTACT_Prenom	CONTACT_Tel
...
22	GAEC de Kerville	02 96 73 43 92	ROLLAND	Marie	
23	SCEA Dupont	02 96 73 41 09	DUPOND	Pierre	06 86 71 63 52
...
47	DURAND Marcel	02 96 26 18 76	DURAND	Marcel	06 09 09 24 94
49	EARL du Bocage	02 96 73 51 23	MOREL	Phillipe	
...

On pourra ainsi, à tout moment, joindre (ou mettre en relation) les deux tables afin d'accéder à l'information de l'exploitant depuis la haie (cf. fiches « Sélections et jointures » et « Structuration des données »).

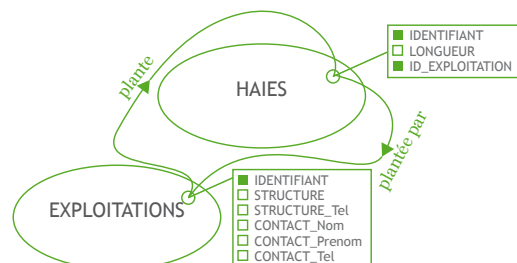


Figure II-12 - Structuration satisfaisante des données

Les relations spatiales

Travailler sur des objets géométriques implique la capacité de les localiser (où sont-ils ?), de les décrire individuellement (comment sont-ils ?) et de les appréhender collectivement en décrivant leurs relations dans l'espace (sont-ils proches d'une route par exemple).

Pour ce dernier point, et dans un but de gestion et d'analyse des données, il faut avoir en tête que les relations spatiales entre couches, et la qualité de celles-ci, sont déterminées au moment de la digitalisation des objets et dépendent :

- du choix des référentiels, qui sont plus ou moins adaptés,
- de la concordance géographique des objets digitalisés (entre eux et avec les autres couches de données, et selon des critères de saisie objectifs et constants).

Si ces relations entre objets sont correctement décrites, les outils de géotraitement des S.I.G permettront alors facilement de relier les objets selon des critères communs (inventaire de toutes les haies situées près d'une route par exemple) (cf. fiche « Sélections et jointures »), de calculer des statistiques (cf. fiche « De la donnée à l'indicateur »).

A noter que les relations géométriques de proximité entre les entités peuvent être décrites au niveau quantitatif par une métrique - la distance (quelle distance entre la haie et le siège d'exploitation), et au niveau qualitatif par la topologie. Ce concept, bien qu'il nous paraisse abstrait, se rapporte à une démarche courante de notre esprit pour appréhender la réalité (cf. chapitre I.2.4 – Topologie). Lorsque nous observons un paysage, un lieu, ou encore lorsque nous consultons une carte, notre perception immédiate est globale : les objets tels que haies, parcelles, routes, sont "vus" dans leur contexte. La notion de voisinage est implicite :

- la parcelle du GAEC de Kerville jouxte celle exploitée par la SCEA Dupont,
- la haie est au bord de la route, etc.

Au sens de notre appréhension de l'espace géographique, la topologie est donc l'ensemble des relations perçues qui nous permettent de situer les objets les uns par rapport aux autres. Le "voisinage" est donc une notion spatiale "Qu'est-ce qui est à côté de quoi?". Pour les réseaux, la question devient "Qu'est-ce qui est connecté à quoi?".

La notion de topologie est un élément fondamental de l'analyse spatiale. Sans elle, il serait impossible d'extraire de la base de données des informations sur le positionnement d'une haie par rapport aux autres éléments du paysage ou sur la connectivité du maillage bocager.

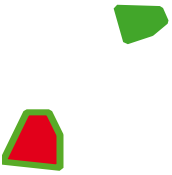
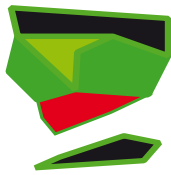
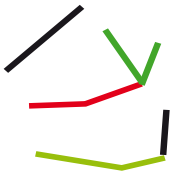

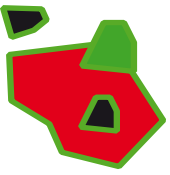
Relations spatiales de proximité				
Quantitatif	Qualitatif			
	Adjacence	Connectivité	Inclusion	Intersection
Quelle est la distance ?	Qu'est ce qui est à côté de quoi ?	Qu'est ce qui est connecté à quoi ?	Qu'est ce qui est dans quoi ?	Qu'est ce qui inter-sectre quoi ?
				
Calcul par défaut la distance entre deux entités. Ou par un réseau (type routier) si données de référence nécessaires disponibles.	La notion d'adjacence (ou contiguïté) implique que les unités spatiales possèdent en commun un segment ou un sommet.	La connectivité exprime l'adjacence pour des réseaux linéaires. Elle met en liaison les segments constitutifs du réseau.	L'inclusion se rencontre lorsqu'une unité spatiale est totalement située à l'intérieur d'une autre, tel une haie intra-parcellaire. En termes topologiques, il s'agit d'un cas particulier d'adjacence	L'intersection exprime le point ou la surface commune à deux entités. Une partie du boisement est-elle sur la commune ?

Figure II-13 - Relations géométriques de proximité

II.3.3 - Données et indicateurs

Autre concept fondamental à avoir à l'esprit lors de la structuration d'une base de données : la notion d'indicateur et plus particulièrement la **différence entre l'indicateur et la donnée** (cf. fiche « De la données à l'indicateur »).

En effet, il n'est pas rare de voir stockés des indicateurs dans des bases de données, par commodité ou plus souvent par confusion. Ci-contre la table attributaire des exploitations comporte un champ « Densite_haie » qui contient la densité en mètre par hectare de haies bocagères gérées par l'exploitation.

TABLE ATTRIBUTAIRE DE LA COUCHE EXPLOITATIONS

IDENTIFIANT	STRUCTURE	Densite_Haie
...
22	GAEC de Kerville	62,5
23	SCEA Dupont	103,6
...
47	DURAND Marcel	46,8
49	EARL du Bocage	87,1
...

Figure II-14 - Indicateur dans une table attributaire

Or, cette information est un indicateur. Autrement dit, comme une statistique, c'est le résultat d'une suite d'opérations appliquées à un ensemble d'informations. **Les données sont les informations collectées, tandis que les indicateurs sont compilés à partir des données** et sont interprétés au moyen de comparaisons avec des seuils standard ou contextuels.

Il convient donc de stocker dans la base de données les informations primaires, qui peuvent être amenées à évoluer, et qui permettront à tout moment de calculer l'indicateur.

IDENTIFIANT	STRUCTURE	Lineaire_Haie	SAU_Expl
...
22	GAEC de Kerville	5 848	93,5
23	SCEA Dupont	6 630	64,0
...
47	DURAND Marcel	2 209	47,2
49	EARL du Bocage	8 858	101,7
...

Figure II-15 - Stockage des données permettant de calculer l'indicateur

II.3.4 - Modélisation

Les attributs que l'on choisit pour décrire les objets digitalisés permettent (ou non !) de calculer des indicateurs ou d'établir des liens entre les couches... **Concevoir la structuration des données avant la création de celles-ci est donc une absolue nécessité.** Cette phase passe par l'établissement de ce qu'on appelle un modèle conceptuel de données. Différentes méthodes existent pour mettre en forme cette structuration. La modélisation HBDS⁴, comme illustrée dans les figures II-11, II-12 et II-16, en est un exemple.

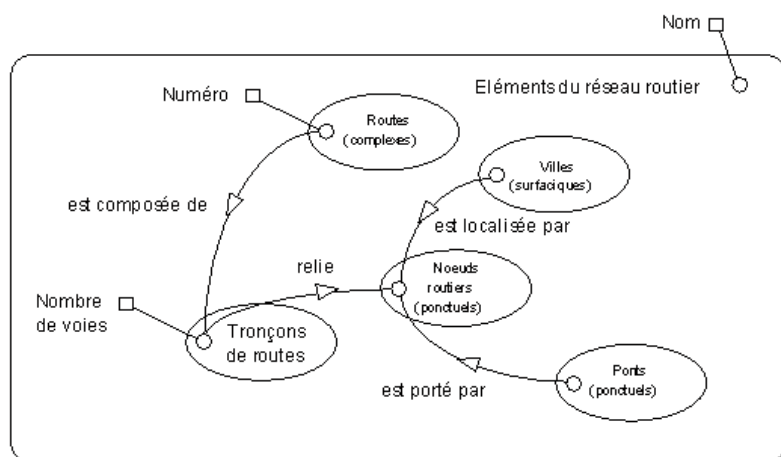


Figure II-16 - Exemple d'un modèle conceptuel de données HBDS de réseau routier - S. Pelle ENSG IGN 2001

Elle permet à la fois de visualiser les informations attributaires de chaque couche, les relations attributaires entre elles par jointure attributaire ou par appartenance. C'est celle qui a longtemps été utilisée par l'IGN, c'est pourquoi vous pouvez trouver des modèles HBDS⁴ tel que ci-contre dans les documentations techniques des bases de données IGN.

D'autres modes de conceptualisation de bases de données existent, la plus connue est la méthode MERISE.

De l'importance de l'identifiant

La structuration de la base de données met d'emblée en évidence **l'importance d'un identifiant unique et stable dans le temps pour chaque objet composant la base de données** (cf. fiche « Identifiants »). En effet, l'absence d'identifiant rend impossible l'identification à coup sûr d'un seul et unique enregistrement. Ainsi, **l'identifiant joue un rôle de « clef » permettant de lier des données entre elles** (cela fait partie des interfaces - voir paragraphe II.2.4). Toute modification de l'identifiant compromet donc à terme les relations avec les autres données : **sans identifiant unique pas de base de données relationnelle** (cf. fiches « Structuration des données » et « Sélections et jointures »)

Cet identifiant est souvent un numéro attribué par compteur et ne doit pas être forcément celui qui est généré automatiquement par le logiciel S.I.G pour des raisons de stabilité dans le temps (cf. fiche « Identifiants »).



III - Applications du SIG bocage

Les deux premières parties du guide ont abordé les étapes importantes de la mise en place d'un S.I.G. bocage. Il convient à présent d'en décrire les applications. Comme dans tout le guide, et les fiches techniques qui lui sont annexées, le point de vue retenu sera celui d'une structure porteuse d'actions en faveur du bocage.

Pourtant, il est nécessaire, à toutes les étapes du cycle de vie du S.I.G bocage, d'être pleinement conscient que la structure productrice de la donnée bocage n'en sera certainement pas le seul utilisateur et que toutes les données créées ont vocation à être partagées. Au delà du suivi des préconisations de ce guide et des fiches techniques, à l'heure où la transversalité de la thématique bocage se concrétise, l'homogénéité des données, leur documentation et leur mise à disposition doivent faire partie des objectifs principaux de tous travaux.

35

III.0 - SOMMAIRE DETAILLE :

III.1 - INTRODUCTION	36	III.3 - ACTIONS	45
III.2 - DIAGNOSTIC.....	36	III.3.1 - Déroulement des actions	45
III.2.1 - Diagnostic global	36	III.3.2 - Projets	45
Digitalisation	37	III.3.3 - Travaux	45
Données collectées	37	Des informations oui, mais pas trop.....	46
Contexte.....	39	III.3.4 - Représentations cartographiques	47
Présentation des résultats	40	III.4 - EVALUATION	49
III.2.2 - Diagnostics locaux	43	III.4.1 - Au fil de l'eau	49
Données collectées	43	III.4.2 - Evolutions	50
Présentation des résultats	43	Un nouvel état des lieux ?	50

III.1 - INTRODUCTION

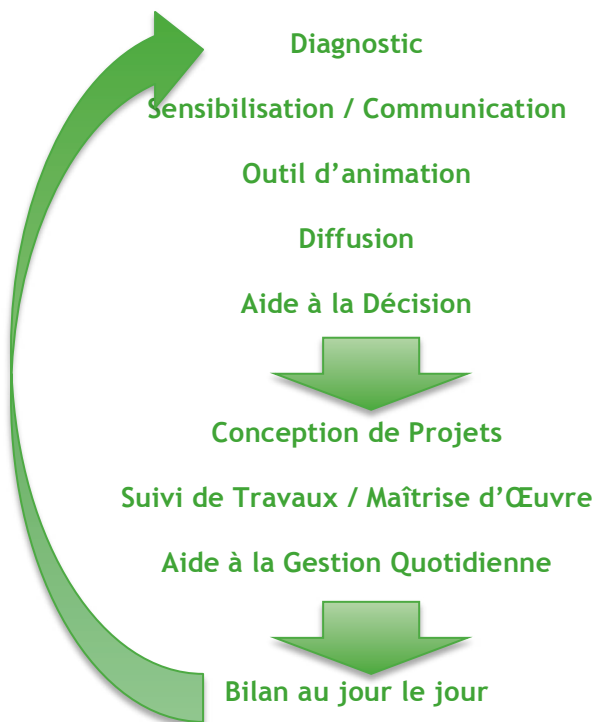


Figure III-1 - Cycle de vie du S.I.G

Le cycle de vie du S.I.G. bocage, destiné à être un outil d'aide à la gestion quotidienne au sein d'une structure porteuse d'actions en faveur du bocage, va se décliner en :

- Diagnostic / Etat des lieux
- Actions
- Evaluation

Nous en sommes donc arrivés à la mise en application du S.I.G. Autrement dit, nous allons mettre en œuvre l'outil tout au long du cycle de vie décrit dans le paragraphe I.2.5.

Ainsi, le cycle de vie du S.I.G. bocage, destiné à être un outil d'aide à la gestion quotidienne au sein d'une structure porteuse d'actions en faveur du bocage, va se décliner en :

Ces différentes étapes nécessitent chacune des digitalisations d'objets, renseignements d'attributs et protocoles de mise à jour spécifiques. Les données pertinentes pour chaque étape, ainsi que des indicateurs seront proposés et explicités. La fiche « Gestion du SIG bocage » est le complément nécessaire, pour qui veut mettre en œuvre ces préconisations.

III.2 - DIAGNOSTIC

Phase cruciale s'il en est, le diagnostic pose les bases du S.I.G. Sa qualité conditionne, pour partie, les possibilités futures de l'outil S.I.G. en termes de suivi d'actions et d'évaluations. Comme rappelé dans le chapitre II.2.1, l'état des lieux bocager, une fois terminé, devient, en effet, partie intégrante des référentiels, et ne devra plus être modifié. Cependant, étant donné les besoins en terme d'outil d'aide à la décision, la phase d'état des lieux se décline généralement en deux niveaux : un premier niveau que l'on peut qualifier de « global » (digitalisation de qualité des objets bocage et renseignement d'attributs par photo-interprétation), et un second niveau que l'on peut qualifier de « local » venant préciser l'état des lieux au niveau attributaire sur des zones restreintes et ainsi enrichir progressivement le niveau de connaissance global.

III.2.1 - Diagnostic global

Le diagnostic global intervient généralement sur un territoire conséquent – territoire de SAGE, bassin versant, communauté de communes,... -. Aussi, compte-tenu de la superficie à couvrir, la priorité doit être donnée à l'exhaustivité et à la rigueur de la digitalisation et donc de la photo-interprétation, plutôt que sur le niveau de renseignement attributaire qui sera l'objectif des diagnostics ciblés successifs.

En effet, l'intérêt principal du diagnostic global est de créer la référence, à la fois pour :

- toutes les saisies et renseignements futurs (diagnostics locaux, projets, travaux) ;
- l'évaluation des évolutions, c'est le point « zéro » ;
- la comparaison de différentes zones (au sein du territoire), c'est l'étalon du territoire.

Digitalisation

L'état des lieux du bocage s'appuie sur la définition des objets bocage donnée dans le chapitre I.3. La digitalisation doit être faite selon les préconisations données dans la fiche « Photo-interprétation ». Rappelons que la connaissance du terrain reste primordiale. Il est, en effet, impossible d'interpréter de manière satisfaisante sur photo-aérienne des objets dont on ne connaît pas l'apparence sur le terrain et dont on ne sait comprendre le contexte.

D'autre part, les éléments étant saisis une fois pour toute, la qualité de la digitalisation doit être l'objectif premier du travail de diagnostic. Les objets digitalisés lors de sa phase globale seront la référence et seront ceux qui seront informés lors des phases de diagnostics locaux (pas de nouvelle saisie ou modification lors des diagnostics locaux, uniquement du renseignement d'attributs).

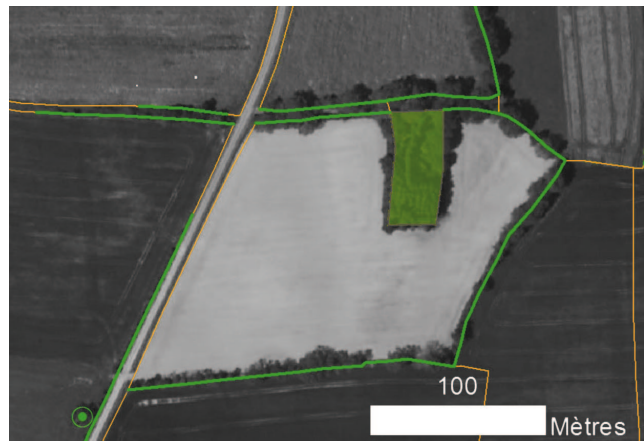


Image III-1 - Digitalisation correcte des objets bocage grâce à l'ortho-photo et le cadastre vecteur

Données collectées

A ce stade, vu l'étendue du territoire couvert, il est hors de propos de mettre en œuvre une phase terrain systématique. Aussi, on ne renseignera que les données collectables par photo-interprétation.

D'autre part, l'état des lieux bocager conduit à la digitalisation de très nombreux objets ; il n'est pas rare de dépasser la dizaine de milliers d'objets. Il est donc évident, pour des questions de faisabilité, de limiter au maximum, la saisie d'attributs objet par objet et de privilégier ceux que l'on peut obtenir tout ou partiellement par géotraitements.

Le niveau de connaissance devant être homogène, il convient donc d'identifier au préalable les champs qui, selon, le temps et les moyens disponibles pourront être renseignés. Aussi, il est préconisé, en préambule à la digitalisation sur le territoire entier, d'effectuer le travail sur une zone test afin d'avoir une estimation réaliste du temps nécessaire.

En fonction de ces contraintes, on privilégiera, par ordre de priorité, les qualifications suivantes :

1. **Longueur/surface/périmètre** : données de base pour les linéaires bocagers et les surfaces boisées car ces informations géométriques participent au calcul de nombreux indicateurs.
2. **INSEE commune** : par jointure spatiale (cf. fiche « Sélections et jointures ») avec la couche « Communes » d'un cadastre vectoriel, on peut remonter de code INSEE de la commune à laquelle appartient chaque objet, permettant ainsi des statistiques à cette échelle.

3. **Position topographique** : dans la mesure où une couche des unités topographiques (vallées, versants, plateaux) est produite, il est simple d'attribuer à chaque objet de l'état des lieux leur position dans la topographie (cf. fiche « Sélections et jointures »)
4. **Continuité du couvert ligneux des linéaires** : champ « COUVERT » (cf. fiche « Structuration des données »), renseigné objet par objet, par photo-interprétation. Cette donnée permettra de connaître plus finement la densité bocagère arborée, et sur certains territoires, approcher un indicateur d'état du bocage.
5. **Orientation par rapport à la pente** : des données altimétriques de précisions compatibles avec les objets bocagers étant sur le point d'être disponibles - RGE ALTI® et MNT du RGE GeoBretagne – (cf. fiche « Référentiels cartographiques ») l'orientation par rapport à la pente va devenir une donnée que l'on peut obtenir par géotraitement.
6. **Interface** : si les données nécessaires de description de l'occupation du sol (sous forme vectorielle) sont disponibles, on peut également obtenir par géotraitements (relations de proximité) les bordants d'un linéaire bocager ou d'une surface boisée. A défaut, cette donnée peut être renseignée objet par objet par photo-interprétation.

38

En fonction de l'étendue du territoire et du temps disponible on sera donc en mesure de renseigner plus ou moins d'attributs lors de cette première phase « globale ». Les tables liées à l'état des lieux bocager proposées dans la fiche « Structuration des données », comportent des attributs supplémentaires (voir tableau ci-contre). Les données non collectées ainsi que celles nécessitant une phase terrain, seront renseignées lors des phases dites « locales » ou au cours des actions.

Les éléments saisis lors de la phase globale servent donc également lors des phases locales (pas de double-saisie du même objet !). C'est uniquement leur description qui s'enrichira par renseignement de ces champs.

Parmi ces attributs, certains peuvent paraître inutiles lors de la phase d'état des lieux, mais ils prendront toute leur importance dans le calcul d'indicateurs croisés. Pour exemple, la position topographique des éléments bocagers seule (tant de % en fond de vallée et tant de % sur les versants) peut paraître, de prime abord, d'un intérêt tout relatif. Mais, au regard, soit de la gestion des éléments (croisement avec la continuité du couvert arboré) soit de l'évolution de cette position topographique, on découvrira alors souvent :

- que les linéaires de fond de vallée ont une continuité plus forte que les autres.
- que la densité bocagère des fonds de vallées ne cesse d'augmenter, à l'inverse de celles des versants.

Ces constats ne sont pas neutres au regard de l'évolution de l'agriculture, des rôles et fonctions du bocage, du paysage et de la spécialisation des espaces, et donc des actions à privilégier.

Bocage_EdL_L
ID_EDL
INSEE
LONG_SIG
ORI_PENTE
POS_TOPO
INTERFACE
POS_SOL
STRUCTURE
COUVERT
ORI_BOC
TYPE_PROG

Tableau III-1 -
Champs de la couche
"Bocage_EdL_L"

Contexte

L'état des lieux du bocage peut considérablement gagner en pertinence s'il est contextualisé. En effet, comment interpréter l'état des lieux et l'évolution du bocage, et donc envisager les leviers d'actions, sans avoir connaissance de l'état des lieux et de l'évolution du contexte dans lequel il s'inscrit ?

Comme dit dans le paragraphe I.1.2, l'existence du bocage trouve sa justification par le rôle ou la fonction présidant à sa mise en place. Or, ces rôles et fonctions ont largement évolué au cours des décennies¹. Leur connaissance conduira souvent à envisager bien autrement les actions en faveur du bocage.

Le tableau ci-dessous présente succinctement les données géographiques et statistiques mobilisables pour contextualiser le bocage, ainsi que leurs utilisations possibles :

Thème	Source	Utilisations
Sol et sous-sol	Cartes géologiques BRGM	Description du sol et du sous-sol et de leurs implications sur la topographie et l'utilisation des terres (et la répartition de leur utilisation)
	Cartes pédologiques (DDTM, INRA ²)	
Topographie	Géotraitements des MNT (pentes, indices topographiques...)	Description de la topographie du territoire, importance des pentes, répartition des unités topographiques (croisement avec le bocage), contraintes quant aux usages des territoires
	Zones humides potentielles AgroTransfert	Aide à l'interprétation des contextes de fond de vallées
Hydrographie	BD Carthage®, thème hydro BD Carto®, thème hydro BD Topo®, autres données locales	Description du réseau hydrographique en termes de taux de drainage, forme du réseau, chevelu, contrainte quant à l'utilisation des terres.
Occupation du sol Contexte agricole	Corine Land Cover	Profil général d'occupation des sols du territoire (taux d'urbanisation, taux de boisement, typologie des espaces agricoles à grande échelle...) à l'échelle du grand territoire
	Registre Parcellaire Graphique (RPG)	Vue de la répartition des îlots de gestion (îlots PAC) et de leur taille. Données quant à la répartition de l'utilisation des terres agricoles (cultures) pouvant être mises à regard de la topographie par exemple.
	Recensement Général Agricole (RGA)	Profils agricoles des communes et du territoire complet.

Tableau III-2 - Exemples de données mobilisables pour décrire le contexte et leurs utilisations possibles

Beaucoup de données sont, en effet, disponibles aujourd'hui. Or, il convient de bien faire la différence entre les données de même résolution que celle de l'état des lieux bocager (limites communales du cadastre vecteur, MNT haute résolution, RPG...) et qui permettent de renseigner des attributs par géotraitements ; de celles qui, de moindre résolution, ne serviront qu'à contextualiser l'état des lieux (géologie, Corine Land Cover, BD Alti® à résolution 25 ou 50m...).

¹ cf. travaux de Annie Antoine résumés notamment dans sa contribution au livre « L'Arbre et la Haie - Mémoire et avenir du bocage » - Presses Universitaires de Rennes - Ecomusée du Pays de Rennes

² carte des sols disponible au téléchargement sur <http://www.sols-de-bretagne.fr/>

Présentation des résultats

Ici, l'enjeu réside dans la communication des résultats pour le partage du constat de l'état des lieux du bocage. Aussi, une attention particulière doit être donnée quant à la restitution tant cartographique que chiffrée des résultats du diagnostic et de son contexte.

Cartographique

L'état des lieux global intervient sur un territoire étendu et les objets décrits (linéaires bocagers, arbres isolés et surfaces boisées) sont proportionnellement de taille réduite. Aussi, étant donnée la résolution de l'information, rien ne sert de la présenter sur des petits formats (A4, A3) entrainant des échelles trop petites (1 :100 000^{ème}, voir 1 :500 000^{ème}). On privilégiera donc l'édition de l'ensemble du territoire à une échelle permettant la lecture de l'état des lieux (1 :15 000^{ème} et voir 1 :30 000^{ème}) soit, souvent, un grand format de sortie (A2, A1 voire A0).

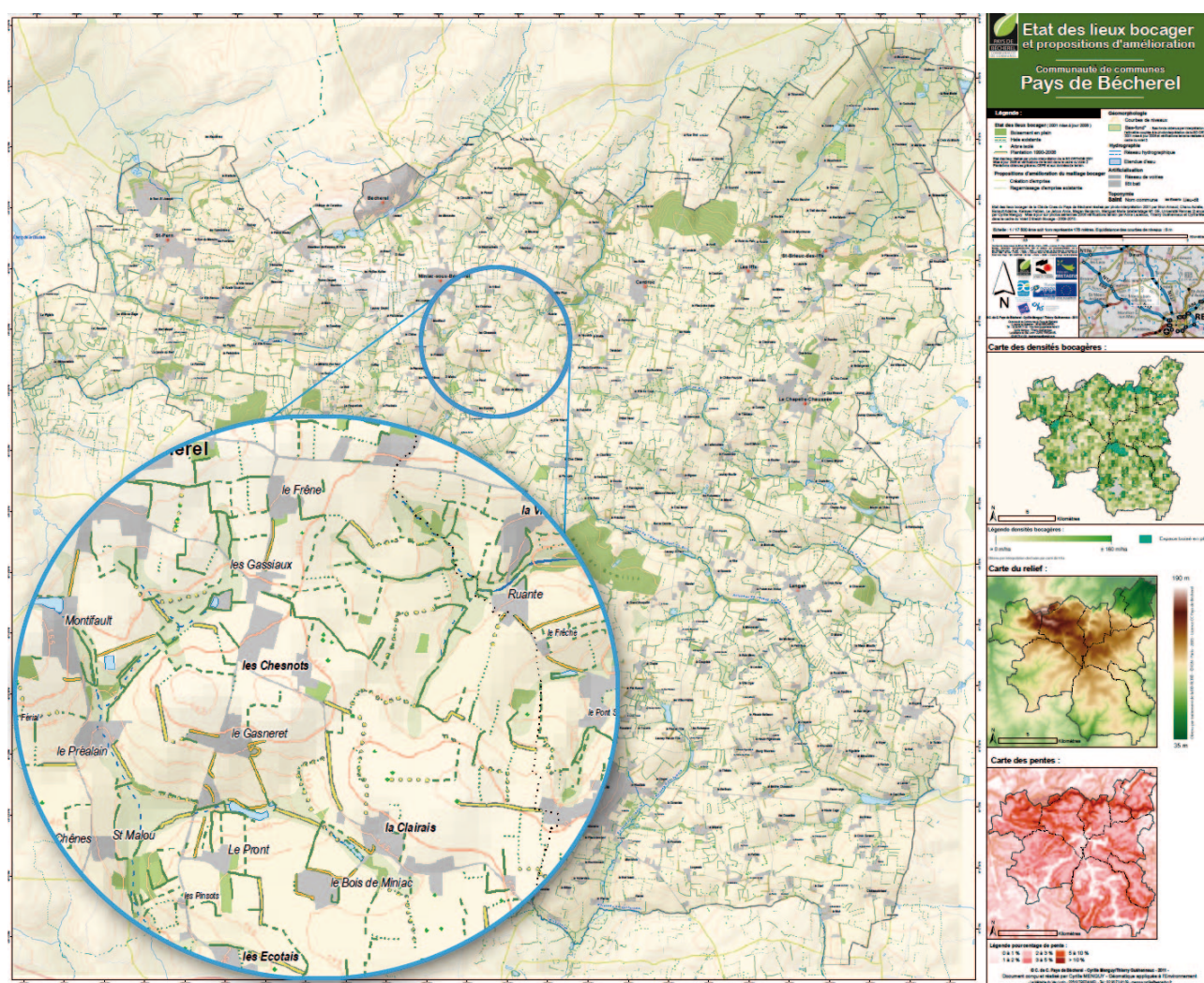


Figure III-2 - Mise en page A0 de l'état des lieux bocager de la Cte de Cnes du Pays de Bécherel - C. Menguy / Labo. COSTEL, Université Rennes 2 - 2009

Ce support permettra aux différents acteurs de se situer, de partager le constat et pourra être utilisé comme base de travail lors de réunions (annotations, corrections, idées de projets...).

Cette présentation d'ensemble sera complétée par des cartes thématiques de synthèse contextualisant le territoire et par une carte des densités bocagères. Elles pourront prendre la forme d'un atlas et/ou de présentations video-projetées. L'échelle de représentation sera alors petite et il faudra prendre garde à adapter la représentation.

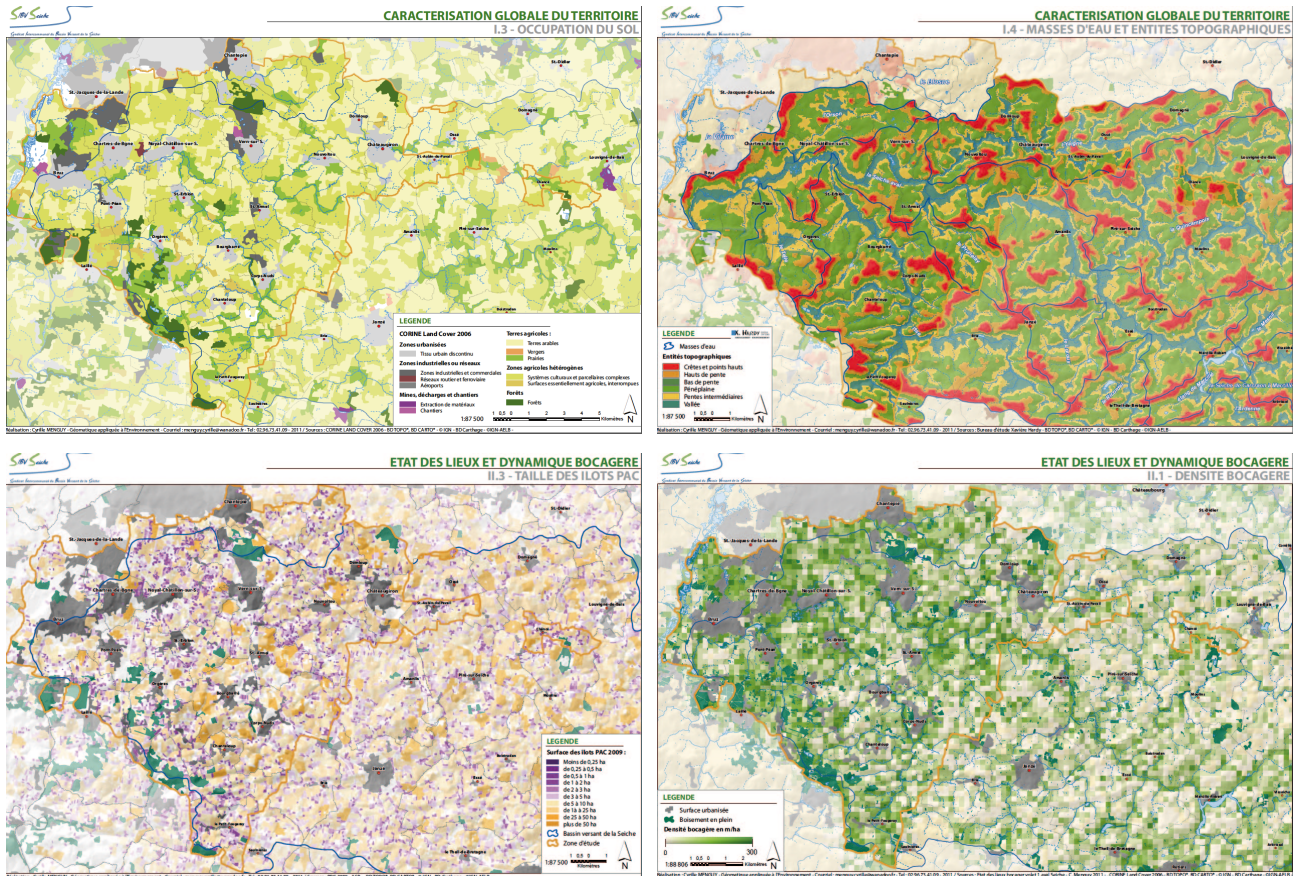


Figure III-3 - Exemples de cartes thématiques issues de l'atlas cartographique de l'état des lieux bocager de la partie aval du bassin de la Seiche (Volet 1 Breizh Bocage) - format original : A3 - C. Menguy, T. Guéhenneuc, T. Schmutz - 2010

Chiffrée

Les données chiffrées doivent être envisagées comme complémentaires de la cartographie. Il n'est nul besoin de redire sous forme chiffrée ce qui est dit par les cartes.

A ce stade, le premier indicateur pertinent pouvant être calculé est la densité bocagère. Exprimée en mètres linéaires par hectare, celle-ci peut être calculée à différentes échelles (territoire entier, commune, sous-bassin-versant...). Cependant, comme expliqué dans la fiche « De la donnée à l'indicateur », elle est très dépendante du protocole de digitalisation du bocage, des traitements choisis pour l'obtenir (comptabilisation uniquement des linéaires ou des lisières boisées par exemple) et de la surface de référence utilisée (surface totale, SAU,...). Il faut donc garder à l'esprit que cet indicateur peut être intéressant pour :

- comparer des portions de territoires entre elles (communes, sous-bassins versants...),
- obtenir une cartographie de la répartition du bocage à petite échelle (par grille de 9 ha, cf. fiche « De la donnée à l'indicateur » et exemples de cartes ci-avant) ;

Mais attention, la comparaison avec des territoires voisins n'est possible que si le protocole de saisie et les traitements effectués sont strictement les mêmes.

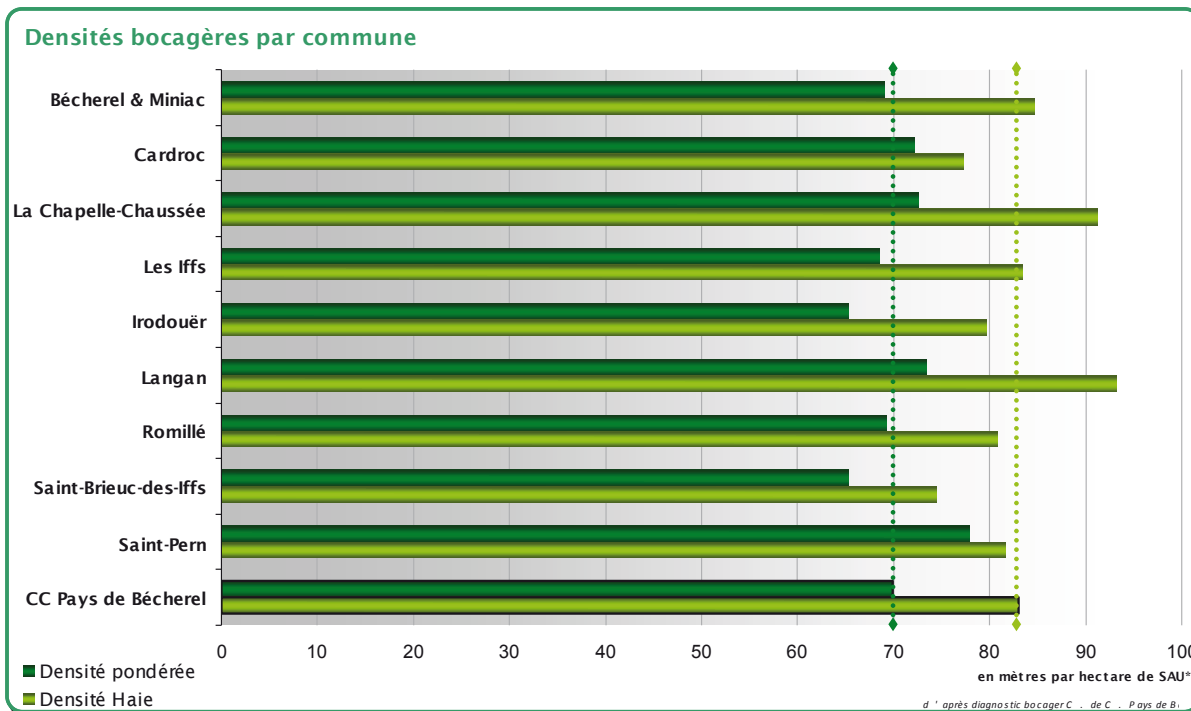


Figure III-4 - Comparaison des densités bocagères par commune (Volet 1 Breizh Bocage CdC Pays de Bécherel)

C. Menguy, T. Guéhenneuc / Labo. COSTEL Univ. Rennes 2 - 2009

Parmi les autres indicateurs intéressants à remonter à cette étape du diagnostic on peut citer :

- les statistiques d'occupation des sols (SAU, urbanisation, utilisation des terres agricoles – cf. tableau des données mobilisables), ainsi que les proportions de fermage, les classes de taille des îlots PAC... ;
- la proportion des unités topographiques en surface et répartition du bocage dans ces unités ;
- le taux de drainage hydrographique global et par sous-bassin versant...

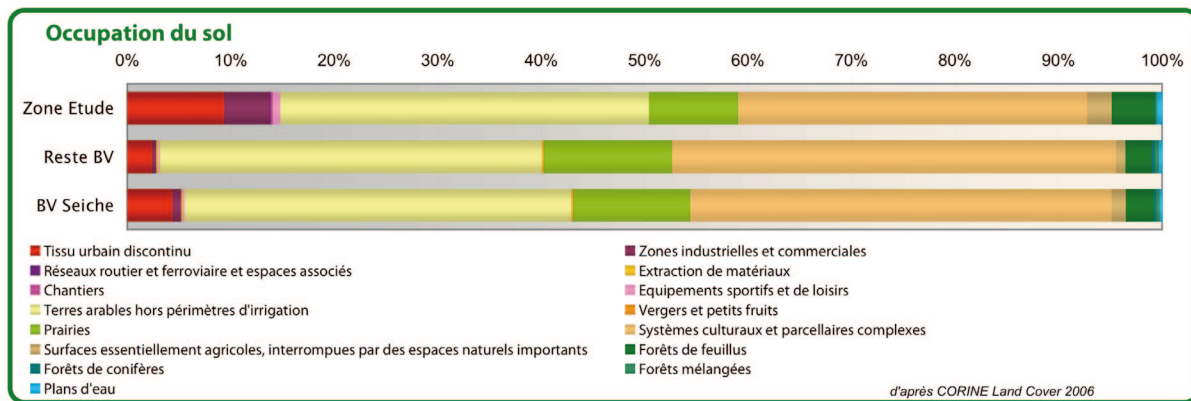
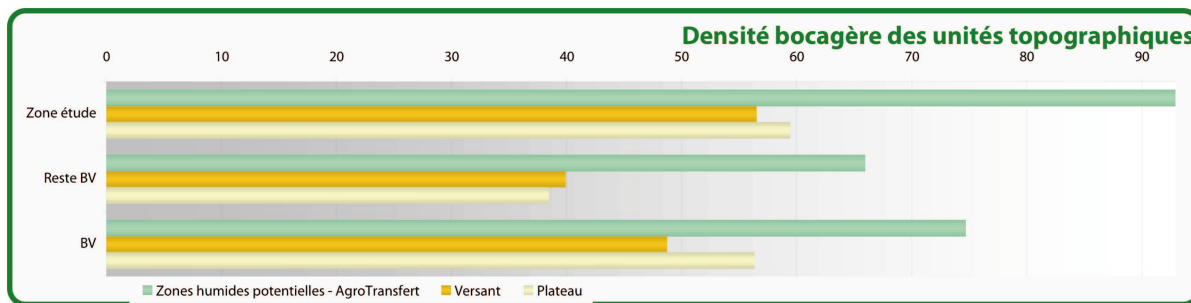


Figure III-5 - Exemples de présentation de données - Volet 1 Breizh Bocage SIBV Seiche - C. Menguy, T. Guéhenneuc, T. Schmutz 2010

III.2.2 - Diagnostics locaux

Les diagnostics locaux portent sur un ou plusieurs secteurs du territoire, sous-bassin versant, commune, exploitation, placettes. Ils permettent **une étude plus précise des objets notamment par l'apport du terrain.**

Ces diagnostics gagnent donc encore en valeur s'ils sont mis en place conjointement à des actions, donnant ainsi accès à la connaissance des acteurs de terrain.

Données collectées

Comme indiqué dans la partie diagnostic global, ce sont **les objets digitalisés lors du diagnostic global dont la description va être enrichie par le renseignement d'attributs.** Les digitalisations supplémentaires n'interviennent que très à la marge (scinder une haie en deux par exemple pour pouvoir différencier deux objets au niveau attributaire).

Selon le niveau d'information atteint lors de la phase « globale » il conviendra de renseigner, par photo-interprétation, la **continuité du couvert ligneux** et le type d'**interface**, si cela n'a déjà été fait.

Des campagnes de relevés terrain permettront ensuite de renseigner :

- la **position au sol des linéaires**, champs « POS_SOL » (cf. fiches « Structuration des données » & « Typologie des linéaires bocagers ») ;
- la **structure de la haie**, champ « STRUCTURE » (cf. fiches « Structuration des données » & « Typologie des linéaires bocagers ») ;
- l'**origine du bocage**, champ « ORI_BOC » (cf. fiche « Structuration des données »).
- préciser la **position topographique** des linéaires (cf. fiche « Structuration des données »).

43

Exploitation n°: <input type="text"/>	Haie n°: <input type="text"/>								
Occupation du sol de part et d'autre de la haie									
Bordant gauche Exploitant : <input type="checkbox"/> Occupation du sol : <input type="text"/>	Bordant droit Exploitant : <input type="checkbox"/> Occupation du sol : <input type="text"/>								
Position dans le paysage									
Position par rapport à la pente : Absence de pente: <input type="checkbox"/> 	Position topographique : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 								
Implantation	Âge estimé et paillage								
<input type="checkbox"/> Sans talus (à plat) <input type="checkbox"/> Talus bas (inférieur à 1 m) <input type="checkbox"/> Talus haut (supérieur à 1 m)	<input type="checkbox"/> Bocage hérité <input type="checkbox"/> Néo-bocage — <table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>Tranche d'âge :</td> <td>Paillage :</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 0 - 5 ans</td> <td><input type="checkbox"/> Sans</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 5 - 15 ans</td> <td><input type="checkbox"/> Plastique</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 15 - 30 ans</td> <td><input type="checkbox"/> Dégradable</td> </tr> </table>	Tranche d'âge :	Paillage :	<input type="checkbox"/> 0 - 5 ans	<input type="checkbox"/> Sans	<input type="checkbox"/> 5 - 15 ans	<input type="checkbox"/> Plastique	<input type="checkbox"/> 15 - 30 ans	<input type="checkbox"/> Dégradable
Tranche d'âge :	Paillage :								
<input type="checkbox"/> 0 - 5 ans	<input type="checkbox"/> Sans								
<input type="checkbox"/> 5 - 15 ans	<input type="checkbox"/> Plastique								
<input type="checkbox"/> 15 - 30 ans	<input type="checkbox"/> Dégradable								

Pour faciliter la mise en œuvre de tels relevés terrain il est conseillé de mettre en place une fiche de prise de note (voir exemple ci-contre) qui viendra en complément d'une carte de la zone faisant apparaître les objets digitalisés lors du diagnostic global.

Les informations relevées sur le terrain seront ensuite rentrées dans la base de données « état des lieux ».

Figure III-6 - Extrait de fiche de relevé terrain dans le cadre du Volet 2 Breizh Bocage 2009-2010 de l'Asso. Terres & Bocages C. Menguy, T. Guéhenneuc

Présentation des résultats

Les diagnostics locaux représentent des **zooms permettant de voir plus précisément l'état des lieux du bocage et son évolution dans le temps.** Concernant la présentation des résultats elle devra donc être adaptée à l'échelle des secteurs ou des placettes retenus.

Cartographique

La cartographie doit **permettre de faire comprendre plus finement les processus à l'œuvre** en représentant les informations à l'échelle de digitalisation des éléments bocagers.



xxxxxxx Haie disparue xxxxxxxx Haie dégradée ===== Haie maintenue .

Figure III-7 - Exemple de diagnostic local sur placette (Volet 2 Breizh Bocage CdC Pays de Bécherel) - C. Menguy, T. Guéhenneuc 2010

Notons que, dans la mesure où les portions de territoire sont représentatives on pourra extrapoler, dans une première approche, les résultats à l'échelle du diagnostic global.

Chiffrée

Au-delà d'une meilleure connaissance de telle ou telle qualification, **renseigner plus avant les attributs des objets bocage augmente la capacité à croiser les informations** pour gagner en compréhension. Ainsi, on peut, par exemple, présenter le résultat du croisement de la composition du bocage au regard des espaces bordés. Dans l'exemple ci-dessous, ces chiffres mettent en évidence que le bocage de bord de route est soumis à une gestion plus agressive que celui en fond de vallée.

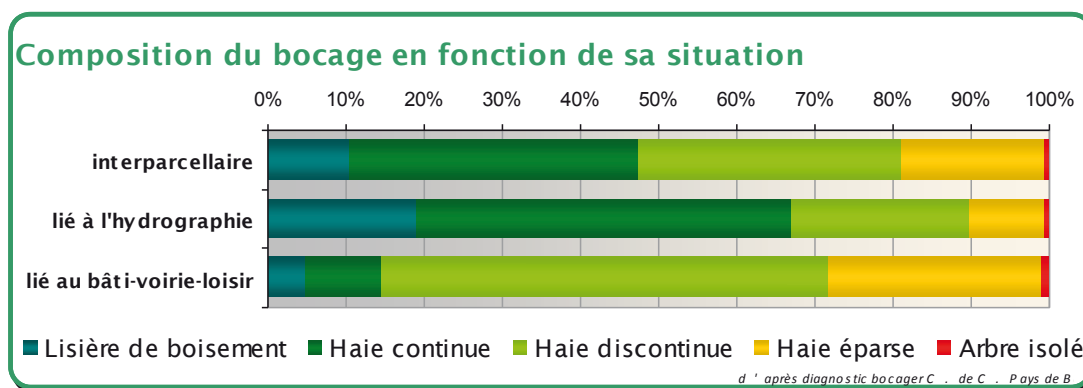


Figure III-8 - Composition du bocage en fonction de sa situation (Volet 2 CdC Pays de Bécherel) - C. Menguy, T. Guéhenneuc - 2010

Sur des territoires de grande superficie, **l'intérêt de travailler sur la base de données remontées à l'échelle de secteurs représentatifs, est de pouvoir chiffrer les tendances majeures de la situation bocagère** dans des délais "raisonnables" souvent incompatibles avec une collecte exhaustive des informations.

III.3 - ACTIONS

L'état des lieux est une base de connaissance sur laquelle doivent s'appuyer les actions en faveur du bocage (remaillage via des plantations, entretiens de l'existant, travaux en faveur de la qualité de l'eau...). Se pose alors la question de comment utiliser cette base de connaissance pour construire l'environnement de gestion opérationnelle à venir des éléments bocagers : Quels sont les attributs nécessaires pour suivre les actions ? Comment historiser les données ? Comment faire les calculs de plants, etc.... directement dans le S.I.G ? Cette partie tente de répondre à ces questions.

III.3.1 - Déroulement des actions

Dans le cycle de vie du S.I.G, les phases diagnostic et bilan ne comportent pas de difficulté majeure car elles s'expriment à un instant donné. La phase action, au contraire, comporte plusieurs étapes (projets, travaux de création, travaux d'entretien) qui peuvent impacter un même élément bocager sur plusieurs années. La structuration des données à mettre en place doit pouvoir gérer ces interventions successives, sans compliquer le travail des opérateurs (cf. fiche « Structuration des données » & « Gestion du SIG bocage »).

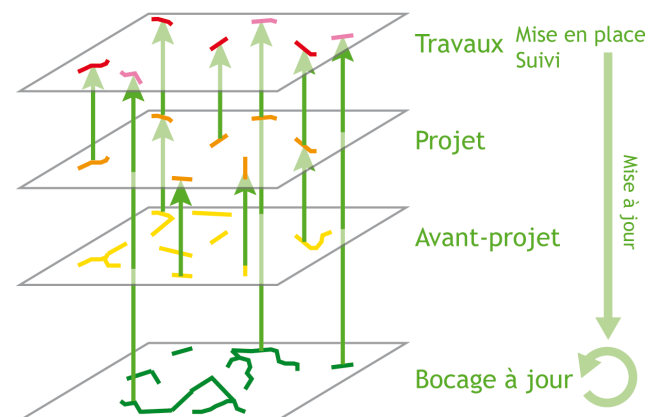


Figure III-9 - Concept de structuration des données liées aux actions

III.3.2 - Projets

Couche unique permettant de suivre au fil de l'eau des projets en gestation au rythme des rencontres avec les exploitants, de visualiser leur complémentarité, de dessiner des projets souhaitables, elle permet d'anticiper les moyens à mettre en œuvre pour passer à la phase travaux. Selon des contraintes de calendrier, de financement ou de météo, des projets peuvent être différés d'une ou plusieurs années.

Il peut être utile de disposer d'une couche "Avant projet" à l'image d'un brouillon ou d'une couche dessin où serait stocké ce qui ne relève pas encore réellement de projets, plutôt des repérages suite à une sortie terrain et que l'on souhaite garder en mémoire sans encombrer la couche projet.

III.3.3 - Travaux

La phase travaux est celle où le S.I.G peut se rendre le plus utile et c'est pourtant là où il est, malheureusement, le plus souvent, le moins bien maîtrisé. En effet, le suivi de travaux sur une saison, et *a fortiori* sur plusieurs années successives, nécessite que le S.I.G soit dès le départ configuré pour prendre en compte ces spécificités afin qu'il devienne une aide et non une contrainte au bon déroulement du suivi des actions.

Des informations oui, mais pas trop

Dans toute mise en œuvre d'un S.I.G, la difficulté est de bien doser les informations à enregistrer. Ceci est particulièrement vrai concernant la qualification des actions de terrain. L'intérêt principal du S.I.G est qu'il soit opérationnel et il ne faut donc pas contraindre l'utilisateur à renseigner quantité d'attributs au risque que cela soit mal fait.

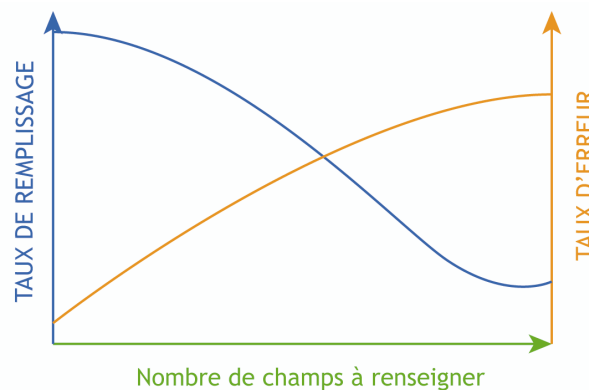


Figure III-10 - Taux de remplissage et d'erreur en fonction du nombre d'attributs à renseigner

Plusieurs raisons sont à l'origine de la multiplication des champs dans les couches de travaux dont notamment :

- le caractère saisonnier des travaux et la répétition possible pour un même élément bocager,
- la volonté de couvrir tous les cas possibles (même si certains ne se présentent qu'une seule fois),
- l'ajout de champs au fur et à mesure en réponse à des besoins concrets sans jamais reposer le problème.

Celles-ci amènent à la mise en place de couches de données ressemblant à celle qui suit. La structuration des données a évolué au coup par coup par l'ajout successif de champs et conduit insidieusement à la mise en place d'une table avec laquelle il est impossible de travailler alors qu'on a l'impression qu'elle ne fait que répondre, justement, à des besoins opérationnels.

46

ID_TRVX	LONG	PLANTEUR	STRUCTURE	IMPLANTAT°	ENTREP_T	ENTREP_P	TRAVAUX	DATE	ENTREPRISE	TRAVAUX_2012	DATE_2012
...
96	122	DUPONT Pierre	Haie mixte	A plat	-	Nature & P	Plantation	06/03/12	Bocage SARL	Dégagement	05/06/12
97	203	Dupond PIERRE	Haie arborée	Talus charrue f.	ROLLAND	Nature & P	Talutage/Plantation	29/11/11	Asso. Insert'	Regarnissage	10/06/12
100	89	SCEA Dupont	Haie basse	Talus charrue f.	ROLLAND	Nature & P	Talutage/Plantation	29/11/11	Asso. Insert'	Dégagement	17/06/12
101	148	dupond	Haie arborée	Talus pelleteuse	DURAND TP	Agri	Talutage/Plantation	10/01/12	Asso. Insert'	Dégagement	15/06/12
102	314	Durand	Haie arborée	A plat	-	BOCAGE SARL	Plantation	03/12/12	Bocage SARL	Regarnissage	21/06/12
...

Image III-2 - Exemple de table de données travaux répondant à des besoins concrets au fur et à mesure et devenant finalement inutilisable

La tendance est souvent de multiplier les colonnes pour enregistrer, par exemple, autant de prestataires différents que de type de travaux (voir ci-dessus) ou pour enregistrer des campagnes successives en ajoutant le millésime dans le nom des champs. D'autres solutions sont possibles (cf. fiche « Structuration des données »).

La pertinence de la prise en compte de cas très spécifiques de travaux doit également être analysée. Est-elle réellement justifiée au risque d'alourdir la base de données ou peut-elle être traitée différemment (précision apportée sur un plan ou dans un document annexe) ?

Complémentarité entre les S.I.G et les autres logiciels permettant de stocker de l'information

Le S.I.G est un système d'information dont les atouts et les contraintes sont liés à la composante géographique. Donc, autant ne garder que les attributs pour lesquels la dimension géographique est importante, et saisir par exemple les données administratives, dans un tableur (type Microsoft Excel®) ou mieux, sous un système de base de données relationnelles (type Microsoft Access®). La vigilance apportée à la saisie de l'identifiant de l'élément bocager concerné permettra, à tout moment, de lier ces informations à l'élément graphique stocké dans la couche travaux (cf. III.3.2 les relations attributaires).

III.3.4 - Représentations cartographiques

Différents acteurs interviennent dans les phases actions. Structure porteuse, participants, prestataires, partenaires, tous n'ont pas besoin des mêmes informations et donc des mêmes cartes. C'est pourquoi nous allons aborder les représentations cartographiques par l'entrée utilisateur.

Pour la structure porteuse des actions

La structure porteuse utilise la cartographie pour suivre les actions en cours. Aussi, elle doit en avoir une vision globale, mais précise. C'est pourquoi il est intéressant de créer un atlas du territoire par zone d'action permettant de sortir une carte A3 de chaque zone où des travaux sont prévus ou en cours.

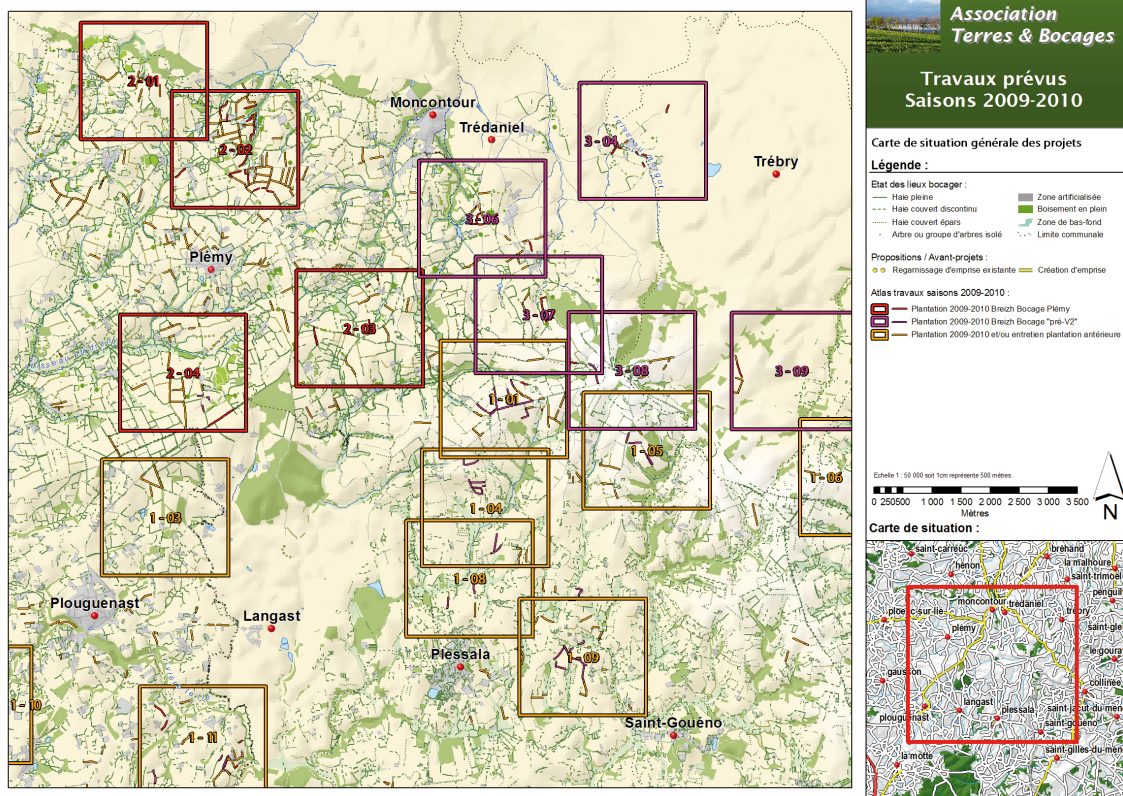


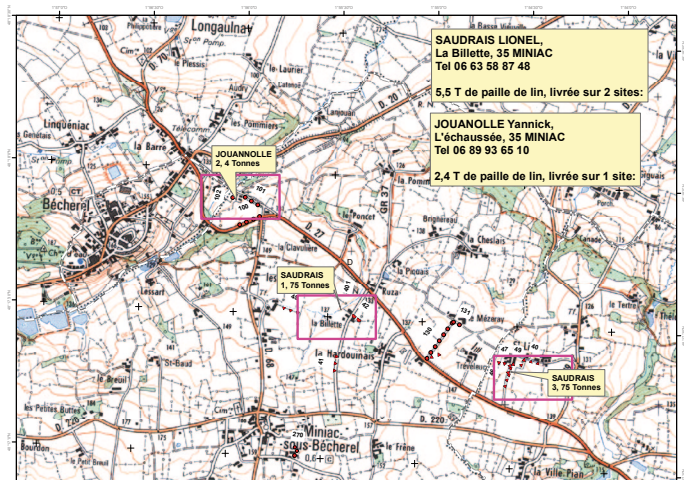
Figure III-11 - Index cartographique atlas travaux 2011-2012 Asso. Terres & Bocages - C. Menguy, T. Guéhenneuc 2011

Chaque carte fera apparaître le participant concerné, le type de travaux prévu avec sa position au sol et sa longueur.

Pour les prestataires

Talutage, plantations, entretien, les actions en faveurs du bocage amènent généralement les structures porteuses à faire appel à des prestataires. L'une des applications de la cartographie est alors de leur fournir les plans de localisation.

Figure III-12 - Exemple de carte fournie au livreur de paillage (paille de lin) campagne de travaux 2010-2011 - C. Menguy, T. Guéhenneuc 2010



Pour les participants

Le participant, lui, à besoin d'un plan représentant les projets envisagés avec lui. On fera donc apparaître le type de travaux proposés (talutage ou non), le type de haie, les essences, le paillage, de façon à ce qu'il puisse contribuer à leur bonne mise en œuvre. C'est aussi un document lui permettant de visualiser les liens entre les réalisations et le réseau bocager, et leur articulation avec son parcellaire.

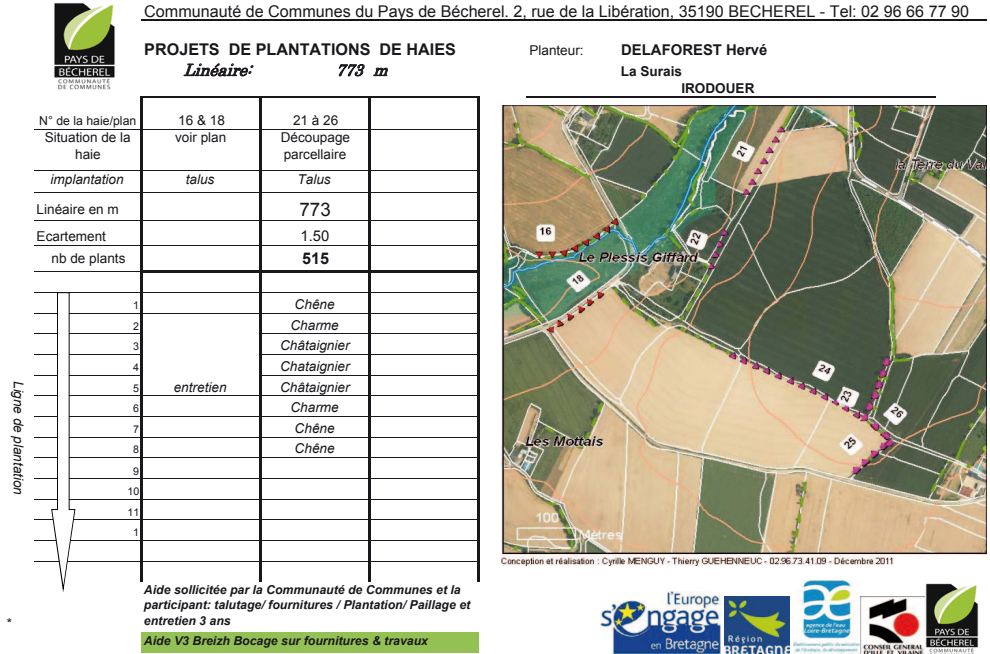


Figure III-13 - Exemple de carte destinée aux participants des actions 2010-2011, Cdc Pays de Bécherel - C. Menguy, T. Guéhenneuc - 2010

Pour les partenaires

Les partenaires, notamment financiers, doivent disposer d'informations permettant de justifier l'attribution de subventions. Si le format des cartes est très proche de celui nécessaire à la structure porteuse par contre les informations représentées pourront différer en fonction des demandes spécifiques du partenaire.

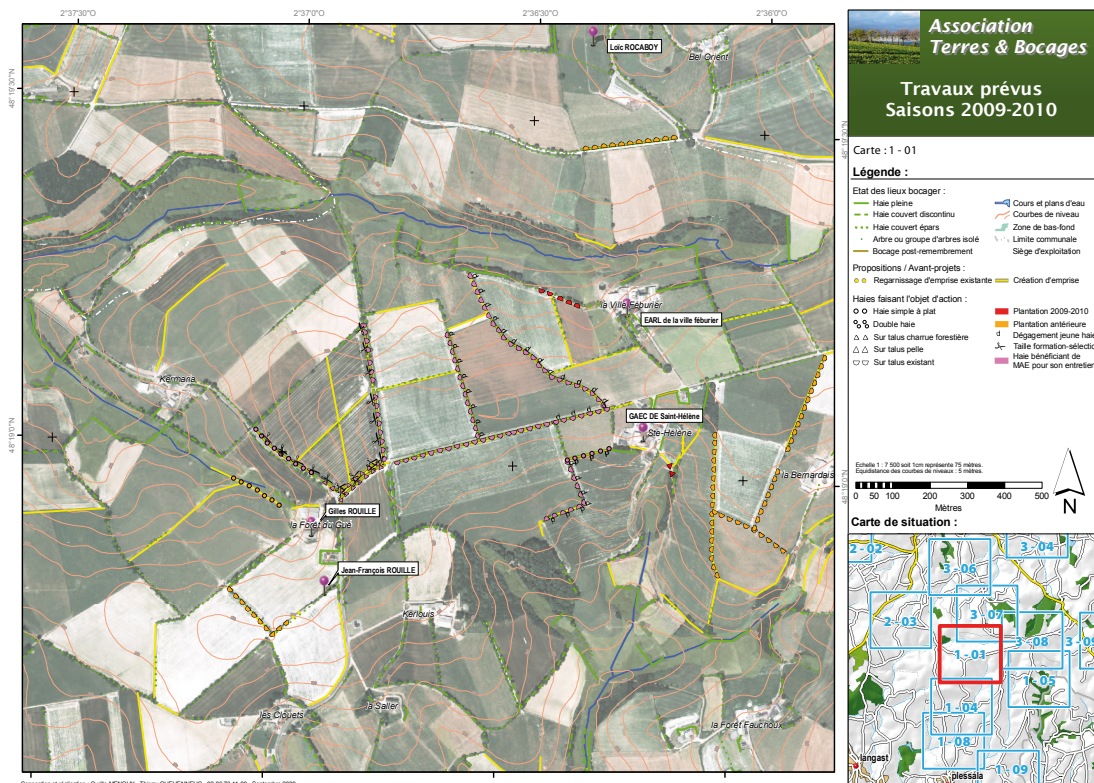


Figure III-14 - Carte des travaux prévus - Volet 3 Breizh Bocage Asso. Terres & Bocages - C. Menguy, T. Guéhenneuc - 2009

III.4 - EVALUATION

Les leviers d'action en faveur du bocage sont construits sur la base de l'état des lieux. Aussi, il convient de connaître à quel point les actions mises en œuvre permettent ou non d'atteindre les objectifs fixés, tant quantitativement que qualitativement. Cette vision communément partagée de mesures d'efficacité et d'efficience, entraîne souvent une lourde phase d'évaluation passant par la création de nouvelles données *a posteriori*. Or, si l'on utilise le S.I.G comme aide à la gestion quotidienne aux différentes phases de son cycle de vie, les données sont mises à jour régulièrement. Il peut, alors, devenir possible d'évaluer les impacts des actions au fur et à mesure de leur mise en œuvre, voire, même en amont.

III.4.1 - Au fil de l'eau

Dans la partie II de ce guide et dans les fiches techniques (cf. fiches « Structuration des données » & « Gestion du GIS bocage ») la mise en place d'une couche « Bocage à jour » capitalisant les données collectées sur le terrain et les résultats des travaux mis en œuvre est fortement préconisée.

Cette couche permet, au-delà d'une gestion opérationnelle des travaux sur des années successives, d'en apprécier les effets, au fur et à mesure, à partir d'indicateurs choisis (densité bocagère et longueur moyenne des réseaux bocager par exemple – cf. fiche « De la donnée à l'indicateur »).

D'autre part il peut être particulièrement intéressant, une fois les projets établis, de calculer leur impact sur ces indicateurs et de les comparer à(aux) état(s) des lieux bocager(s) disponibles (comme le montre la figure ci-dessous). Cette vision prospective, antérieure à la réalisation des travaux, peut permettre de justifier le bien fondé des actions prévues.

Evolution de la longueur moyenne des réseaux bocagers entre 2001 et 2006 et impact des propositions :

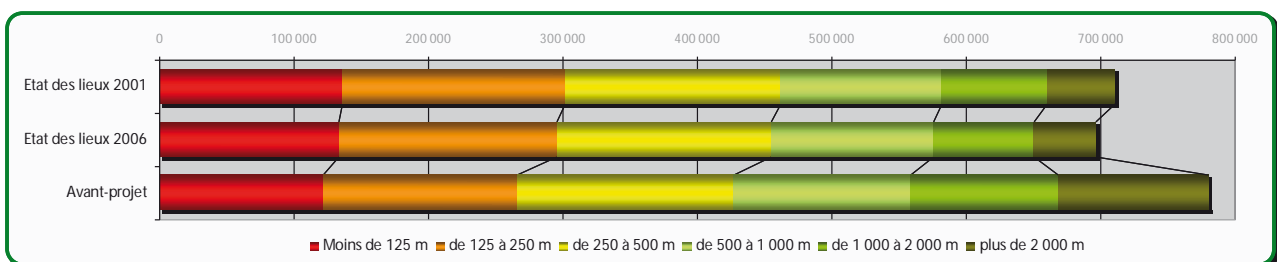


Figure III-15 - Exemples de résultats d'exploitation de deux états des lieux successifs et de la couche projet
Volet 2 Cté de Cnes du Pays de Bécherel - C. Menguy / T. Guéhenneuc - 2010/2011

III.4.2 - Evolutions

Outre la mesure de l'impact des projets ou réalisations en faveur du bocage, il peut être également intéressant de replacer ces résultats dans leur contexte, autrement dit, dans l'évolution globale du bocage. C'est ici l'efficience des actions qui va pouvoir être évaluée.

Un nouvel état des lieux ?

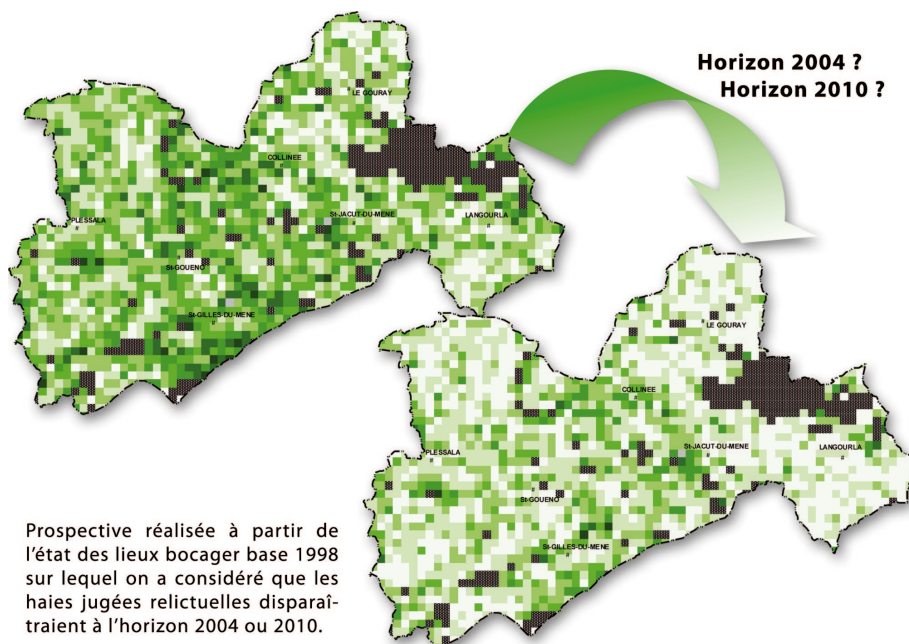
La couche « Bocage à jour » ne peut pas être considérée comme un état des lieux mis à jour de façon homogène sur l'ensemble du territoire. Elle n'enregistre que les travaux suivis par la structure porteuse et les observations faites lors de sorties terrain. Seul un nouvel état des lieux, complet sur le territoire, s'appuyant sur ortho-photo plus récente et intégrant judicieusement la couche « Bocage à jour », permettra d'apprécier l'évolution du bocage entre deux dates.

Méthode

Il ne faut surtout pas repartir de zéro mais mettre à profit l'information capitalisée d'où l'intérêt de valoriser la couche « Bocage à jour » comme base du nouvel état des lieux. Celle-ci sera dupliquée puis mise à jour à partir de l'ortho-photo selon les préconisations faites pour le diagnostic global (cf. paragraphe II.2.1).

De manière à bien refléter les évolutions il convient de sortir de ce nouvel état des lieux les mêmes indicateurs que ceux calculés à l'occasion du diagnostic précédent. Ils pourront être complétés par une série d'indicateurs traduisant les questionnements suivants :

- les processus décrits dans le diagnostic précédent sont-ils vérifiés ?
- les linéaires bocagers les plus déconnectés ont-ils disparus entre les deux dates ?
- les linéaires bocagers dont le couvert ligneux était le moins continu se sont-ils dégradés le plus vite ?
- les actions ont-elles eu un impact positif sur l'évolution du bocage attendant ?



Prospective réalisée à partir de l'état des lieux bocager base 1998 sur lequel on a considéré que les haies jugées relictuelles disparaîtraient à l'horizon 2004 ou 2010.

Figure III-16 - Clin d'œil final à l'état des lieux bocager de la CdC du Mené, travail fondateur en Bretagne quant aux techniques d'état des lieux bocager. Et oui, même la prospective est possible (carré noir : zone urbanisée ou forêt) - Adasea 22 - W. Messiez-Poche, B. Menguy - 2001

Toutes les préconisations faites peuvent alors être mises à profit. Le cycle de vie du S.I.G bocage est bouclé.



ANNEXES

A.1 - REFERENCES

Document non publié	P. Bazin T. Schmutz, <i>Haies et talus de Bretagne : Etat des lieux 1996</i> , IDF Rennes, 1997
Document non publié	W. Messiez-Poche B. Menguy, <i>Etat des lieux paysager et bocager du territoire de la CdC du Mené : Phase 1 du Programme bocager</i> , Adasea 22 MIR, 2002, 130 p.
Livre	J. Baudry A. Jouin, <i>De la haie aux bocages : Organisation, dynamique et gestion</i> , INRA Editions, coll. Espaces ruraux, 2003
Document non publié	T. Guéhenneuc C. Menguy, <i>Améliorer le maillage bocager un projet concerté entre agriculteurs et territoire : présentation du programme d'action</i> , Pays du Centre Bretagne, 2004, 30 p.
Livre	L. Le Du Blayo, <i>Le paysage en Bretagne : Enjeux et défis</i> , Editions Palantines, 2007
Document non publié	T. Guéhenneuc C. Menguy, <i>Etude des projets bocagers 2004-2006</i> , Pays du Centre Bretagne, 2007, 88 p. et fiches A3 annexées par communes
Livre	P. Bardel J.L. Maillard G. Pichard, <i>L'Arbre et la Haie : mémoire et avenir du bocage</i> , Presses Universitaire de Rennes, coll. Ecomusée du pays de Rennes, 2008
Document non publié	L. Le Du-Blayo N. Dupont T. Guéhenneuc C. Menguy, <i>Diagnostic Bocager CdC du Pays de Bécherel</i> , CdC Pays de Bécherel Labo. COSTEL Univ. Rennes 2, 2009, 89 p. et fiches A3 annexées par communes
Document non publié	I. Le Berre L. Nogues, <i>MIMEL : Fiches techniques production et diffusion de l'information géographique</i> , Géomer MIMEL, 2010, 52 p.
Document non publié	C. Menguy T. Guéhenneuc T. Schmutz, <i>Bassin versant de la Seiche étude territoriale</i> , SIBV Seiche, 2012, 206 p. et atlas cartographique annexé
Ressource web	<i>GITTA - Geographic Information Technology Training Alliance</i> http://www.gitta.info
Ressource web	<i>Sigea - SIG pour l'Enseignement Agricole</i> http://sigea.educagri.fr/
Ressource web	<i>GeoBretagne</i> http://www.geobretagne.fr
Ressource web	<i>Forum SIG</i> http://www.forumsig.org
Ressource web	<i>GeoRezo</i> http://www.georezo.net
Ressource web	<i>INSPIRE</i> http://inspire.jrc.ec.europa.eu/
Ressource web	<i>CNIG, Conseil National de l'Information Géographique</i> http://www.cnig.gouv.fr
Ressource web	<i>IGN Institut National de l'Information Géographique et Forestière</i> http://www.ign.fr
Ressource web	<i>Ressources ArcGIS</i> http://ressources.arcgis.com
Ressource web	<i>Wikipedia</i> http://fr.wikipedia.org

A.2 - FICHES TECHNIQUES

Sont annexées à ce guide méthodologique un ensemble de fiches techniques destinées à accompagner les techniciens dans la mise en œuvre des préconisations. Si le guide est le socle pédagogique, les fiches techniques en sont le complément opérationnel. Ainsi, elles abordent tous les thèmes du guide en détaillant les parties techniques et en mettant en application les parties théoriques.

A la date de publication de ce guide, les fiches techniques suivantes sont disponibles :

Fiche Technique n° 0 – *Guide de lecture des fiches et glossaire*

Fiche Technique n° 1 – *Référentiels cartographiques*

Fiche Technique n° 2 – *Typologie des linéaires bocagers*

Fiche Technique n° 3 – *Structuration des données*

Fiche Technique n° 4 – *Identifiants*

Fiche Technique n° 5 – *Photo-interprétation*

Fiche Technique n° 6 – *Sélections et jointures*

Fiche Technique n° 7 – *De la donnée à l'indicateur*

Fiche Technique n° 8 – *Gestion du S.I.G Bocage*

Fiche Technique n° 9 – *Métadonnées et INSPIRE*

Fiche Technique n° 10 – *Partage des données*

Ces fiches sont amenées à évoluer dans le cadre du travail du Pôle Métier Bocage GéoBretagne. D'autres fiches pourront également être éditées.

L'ensemble est disponible au téléchargement dans la rubrique « Bocage » des pôles métiers du site GéoBretagne : <http://www.geobretagne.fr>.

Pour plus d'information sur le pôle métier bocage GéoBretagne :

Florence Massa – Service de l'eau – Région Bretagne - florence.massa@region-bretagne.fr - 02.99.27.12.29

Dominique Potdevin – SRISE – DRAAF Bretagne - dominique.potdevin@agriculture.gouv.fr - 02.99.28.21.45

A.2.1 - FICHES LOGICIELS SIGEA

Pour ne pas encombrer les fiches avec les manipulations spécifiques aux différents logiciels S.I.G, seules les procédures sont abordées dans les fiches techniques tandis que les manipulations en elles-mêmes s'appuient sur les fiches d'aide à l'utilisation des logiciels (QGIS, gvSIG, MapInfo®, ArcGIS®) du Sigea – F. Guerreiro. Ainsi, on trouve dans les fiches techniques les références de la manière suivante « »ArcGIS C03, MapInfo C03, gvSIG C04, QGIS C04« » par exemple. Ces fiches sont disponibles au téléchargement sur : <http://sigea.educagri.fr/ressources-pedagogiques/utilisation-des-logiciels.html> ou dans la rubrique « bocage » des pôles métiers du site GéoBretagne : <http://www.geobretagne.fr/>.

Version du document

Décembre 2012

Conception et rédaction du guide et des fiches techniques

Cyrille MENGUY – Géomatique Appliquée à l'Environnement – SCOP SARL Avant-Premières®
grâce, notamment, aux connaissances sur le bocage acquises aux côtés de :
Thierry Guéhenneuc et des agriculteurs de l'association Terres & Bocages

Comité de relecture et validation

Florence MASSA – Service de l'eau - Région Bretagne
Dominique POTDEVIN – Pôle SIG et analyse spatiale - SRISE - DRAAF Bretagne
Sébastien PELHATE – GéoBretagne - Région Bretagne
Groupe de Travail SIG Bocage Régional – Un grand merci aux participants volontaires

Mise en page finale, pré-presse

Sabrina MORISSON - Graphiste – SCOP SARL Avant-Premières®

Impression

Imprimerie de Bretagne - Morlaix





KUZUL RANNVRO BREIZH
283, bali ar Jeneral Patton – CS 21 101
35 711 ROAZHON CEDEX 7
Pgz. : 02 99 27 10 10 – Plr. : 02 99 27 11 11
www.bretagne.fr

CONSEIL RÉGIONAL DE BRETAGNE
283, avenue du Général Patton – CS 21101
35711 RENNES CEDEX 7
Tél. : 02 99 27 10 10 – Fax. : 02 99 27 11 11
www.bretagne.fr