



**HAL**  
open science

## **Bocages armoricains et sociétés, genèse, évolution et interactions**

Dominique Marguerie, Annie Antoine, Claudine Thenail, Jacques Baudry, Vincent Bernard, Françoise Burel, Isabelle Catteddu, Marie-Yvane Daire, Maurice Gautier, Anne Gebhardt, et al.

### ► To cite this version:

Dominique Marguerie, Annie Antoine, Claudine Thenail, Jacques Baudry, Vincent Bernard, et al.. Bocages armoricains et sociétés, genèse, évolution et interactions. Tatiana Muxart; Franck-Dominique Vivien; Bruno Villalba; Joëlle Burnouf. Des milieux et des hommes : fragments d'histoires croisées, Elsevier Masson, pp.115-131, 2003, collection environnement, 2-84299-453-1. hal-02462705

**HAL Id: hal-02462705**

**<https://hal.science/hal-02462705v1>**

Submitted on 31 Jan 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Bocages armoricains et sociétés, genèse, évolution et interactions**

D. Marguerie, A. Antoine, C. Thenail, Baudry, V. Bernard, F. Burel, I. Catteddu, M.-Y. Daire, M. Gautier, A. Gebhardt, F. Guibal, S. Kergreis, P. Lanos, D. Le Coeur, L. Le Du, P. Mérot, P. Naas, A. Ouin, D. Pichot, L. Visset

### **1. Introduction**

L'ouest de la France possède (encore) un bel ensemble bocager. Les premiers travaux le concernant ont été menés, dans les années 1950-1960, par des géographes comme Meynier, Julliard, de Planhol et Flatrès qui ont décrit ces paysages et cherché à en élucider les origines. À partir des années 1970, la prise de conscience de la dégradation des systèmes bocagers a débouché sur des études portant sur les effets à moyen et long terme de ces transformations [7,13]. Le groupe « Bocages armoricains et société » s'est constitué pour répondre à l'appel à proposition HISM du PEVS. Il a rassemblé une communauté scientifique de 22 spécialistes de l'archéologie, l'histoire, la paléoécologie, la géographie, l'écologie et l'agronomie, qui ont choisi de travailler sur la question des interactions entre l'évolution de l'environnement et les phénomènes de société.

Deux thèmes ont été explorés : l'évolution sur le long terme du couple société-paysage ; les conséquences des pratiques sociales actuelles sur les structures bocagères anciennes [55].

Le groupe a travaillé sur « les bocages armoricains » : Ce pluriel renvoie à des anthroposystèmes variés. En effet, nous n'avons pas cherché à élaborer des typologies bocagères, mais à connaître les différents états du bocage dans le temps long et à les lier à des phénomènes de sociétés. La compréhension de ces interactions anciennes nous semble fondamentale pour appréhender les questions actuelles d'aménagement, de gestion, voire de maintien ou d'élimination d'un réseau bocager. Deux « sites ateliers » complémentaires ont été choisis : celui de Pleine-Fougères (**Fig. 1**), étudié depuis 1995, et la commune de Montours, largement embocagée, sur laquelle ont été fouillés des établissements ruraux du haut Moyen Âge.

L'enquête archéologique a été complétée par une étude des paleo-environnements, du parcellaire actuel, ancien et fossile et des documents historiques. Certains aspects ont été traités à l'échelle de l'Ouest dans son ensemble.

### **2. La recherche des origines**

Contrairement aux géographes rennais du milieu du XX<sup>e</sup> siècle, notre groupe situe le processus de bocagisation armoricain aux derniers siècles du Moyen Âge.

Mais pour étudier le couple société-environnement sur le long terme, il est apparu indispensable de faire référence aux premiers agriculteurs et aux premières structures paysagères antébocagères.

#### *2.1. Évolution des paléo-environnements armoricains sous impact anthropique*

Des approches paléobotaniques et pédosédimentaires ont été utilisées. Si les changements climatiques sont sensibles, voici 10 000 ans, les variations de la végétation et de la nature des sols depuis l'Holocène sont surtout dues aux activités humaines. Durant l'optimum de l'Atlantique, la chênaie diversifiée dense, à tilleuls et ormes, semble avoir subi, vers 6500 avant J.-C., sur les côtes sud bretonnes, une première pression anthropique avec régression du couvert forestier et progression des herbacées rudérales et des céréales [50,51]. Après 5000 avant J.-C., les traces d'économie agricole sont indéniables. Un millénaire plus tard l'implantation des mégalithites sur le pourtour du golfe du Morbihan se fait sur un sol brun lessivé aux horizons supérieurs érodés. Sous le microscope, les paléosols révèlent la pratique de l'essartage et la mise en culture. Sur les côtes nord du Finistère, les zones à mégalithes sont le siège d'actions de déboisement [55] avec cultures (blé tendre « hérisson », puis amidonnier, orge nue et pois). À l'intérieur de la Bretagne, les indices paléobotaniques d'une occupation néolithique ancienne et moyenne sont fort ténus. Les paléosols conservés sous les dolmens sont forestiers et peu érodés. Les sols bruns acides en voie de podzolisation [19] apparaissent au Néolithique final (3000 avant J.-C.).

Toutes les données montrent un impact anthropique plus net et précoce sur les côtes qu'à l'intérieur. Au second Âge du Fer (dès 300 avant J.-C.), seigle et sarrasin sont introduits. La période gallo-romaine voit l'intensification et la diversification des cultures.

L'agriculture du second Âge du Fer et de l'antiquité redessine le territoire en un paysage parcellisé. Après un déclin agricole au bas empire romain, le caractère agraire armoricain s'affirme dès les IXe-Xe siècles.

## 2.2. Les paléoparcellaires

### 2.2.1. Enclos fossoyés et aménagements agraires connectés

Abordées à partir de l'analyse régressive du bocage moderne, les recherches sur les paysages anciens en Armorique ont été renouvelées par les données de la prospection aérienne. Devenue systématique depuis 1989, elle a livré plusieurs milliers de sites arasés par des siècles d'agriculture, désignés par le terme générique d'« enclos » [16]. Il s'agit surtout d'établissements agricoles, plus rarement de sites funéraires, voire cultuels, délimités par des talus et des fossés ou par des palissades [57]. La morphologie des plans [16,41] et les données des fouilles montrent que ces établissements ruraux répondent à un modèle centripète engendré par un enclos résidentiel (habitat d'environ 2000 à 5000 ml), souvent emboîté dans un enclos plus vaste ou précédé par des avant-cours, espaces aux fonctions diverses (enclos à bétail...). À la périphérie se développent des aménagements agraires liés à l'habitat, sous forme de petits fossés (largeur <1 m) pouvant atteindre près de 20 ha [16]. Le cas le plus fréquent est celui d'une extension agraire limitée autour de l'habitat ; mais on trouve aussi des trames parcellaires plus étendues, voire des aménagements de plusieurs centaines d'hectares [15]. Ces habitats datent surtout de l'Âge du Fer (Ve-Ier siècle avant J.-C.) [17] et de l'époque romaine. La durée de vie des sites varie de un à cinq siècles, avec parfois un phasage complexe et de fréquents remaniements. L'hypothèse d'une continuité entre les formes paysagères protohistoriques ou gallo-romaines et les trames bocagères modernes ne peut être retenue. En effet, là où l'effacement du bocage permet la détection de sites fossoyés anciens, leur organisation spatiale ne correspond presque jamais aux orientations modernes des cadastres napoléoniens [16,18,41] (**Fig. 2**). Mais la mise en place des paysages modernes n'a pas effacé toute trace d'éléments anciens. En Morbihan, le taux de préservation est d'environ 5 %. Ainsi, les données des prospections aériennes suggèrent une faible influence (résilience) des paysages protohistoriques et antiques sur la genèse des bocages armoricains. En outre, l'étude récente des ellipses bocagères [1857] a montré qu'il existe des ruptures paysagères incontestables entre l'Antiquité et le Moyen Âge.

### 2.2.2. Signatures archéobotaniques et dendrochronologiques des paléoparcellaires

Les diagrammes polliniques de Montours et Saint-Germain-en-Coglès, montrent en leur sommet, vers le XVe siècle, au sein d'un paysage agraire, une expansion du chêne en discordance avec les taxons traditionnels du couvert forestier (**Fig. 3**). On peut voir là la signature d'une « culture » préférentielle de cette essence (favorisée) et, pourquoi pas, son expansion dans le cadre d'un aménagement de type bocager. À l'opposé, les diagrammes du bas-marais du Teilleul-Louvaquin en Montours n'enregistrent pas un flux pollinique élevé de chêne pendant l'occupation du haut Moyen Âge. Les talus du dense réseau parcellaire carolingien étaient-ils porteurs d'une strate arborescente ou étaient-ils plantés ou colonisés par de petits ligneux ? L'étude d'un parcellaire du second Âge du Fer à Athée (53) a révélé un talus boisé de chênes accompagnés d'arbustes héliophiles, mais aussi de houx. Les stigmates laissés par l'élagage total furent identifiés par P. Guibal [23] dans la croissance des chênes des charpentes de mannoirs en Haute-Bretagne. La « signature dendrologique de l'émondage » (S. Renaudin [46]), a permis de comprendre les cycles réguliers de chutes de croissance tous les 7 à 12 ans. Dans le Bassin parisien et le Massif armoricain, si l'émondage est pratiqué dès l'Âge du Fer, il ne se développe qu'à partir de 800 après J.-C. (**Fig. 4**). Cette expansion de l'arbre de haie émondé semble liée à la mise en place de réseaux de fossés-talus et de moulins hydrauliques, éléments indissociables d'une (re-) structuration du

terroir carolingien [9]. Dans le Massif armoricain, l'essentiel des charpentes médiévales et modernes employant des « ragoles » (émondage de la base au sommet) se trouve dans leur aire de répartition actuelle et se superpose avec les zones de construction en terre. Cette association semble indiquer que l'émondage n'a pas comme seule finalité la production de bois de feu.

### 2.3. Les parcellaires historiques

#### 2.3.1. Le bocage médiéval

Avant le XVe siècle, on préférera parler d'un embocagement progressif plutôt que d'un véritable bocage. À partir du XIe siècle, la population se répartit entre les bourgs ecclésiastiques et les hameaux ou « villages » [43]. Le maillage paroissial se met en place, et la communauté s'organise dans le cadre d'un finage aménagé et en partie cultivé [44]. De vieux terroirs sont agrandis et des fronts pionniers sont ouverts. Les défrichements ont souvent la forme d'ellipses, liées à un habitat et délimitées par un talus planté. Ils prennent le nom de l'exploitation ou du tenancier (toponymes en -ière, -erie, -aie/-ais). Ces vastes enclos se composent de parcelles non closes ou closes de manière provisoire, les *campi* ou champagnes. Le paysage reste très ouvert et jusqu'au XIIe siècle, la *haia* est une large bande forestière délimitant deux paroisses ou deux seigneuries [36]. Elle devient plus tard une clôture de parcelle. Le manuscrit de la Vilaine [36] montre qu'elle a progressé au milieu du XVIe siècle, surtout autour des prairies, des demeures aristocratiques et des établissements monastiques (**Fig. 5**). Cependant les espaces restent mal différenciés : l'agrosystème se caractérise par de longues périodes de repos du sol pendant lesquelles de vastes espaces utilisés, mais non cultivés, sont réincorporés dans le *saltus*.

#### 2.3.2. Le bocage moderne et contemporain

Entre le XVIe et le XVIIe siècle, le bocage a beaucoup progressé, mais il n'a pas encore la densité atteinte entre 1850 et 1950. Si la véritable forêt est rare, l'arbre est omniprésent dans les haies, mais aussi dans les champs et les prés. Le parcellaire est strictement organisé autour des fermes isolées et des villages : une première auréole est faite de petites parcelles (15 à 30 ares), jardins, vergers et clos ; une seconde comprend les pâtis et les terres labourables (1 à 2 ha) ; les prairies entretenues (0,5 à 1,5 ha) bordent les ruisseaux [1]. Les parcelles sont plus vastes autour des métairies isolées (Chapitre 8, **Fig. 6 voir hors-texte couleur**) que des closiers et des villages et révèlent les disparités sociales du monde rural [5]. Le bocage n'est pas homogène et comporte de vastes « trous » (champagnes et landes de la Bretagne intérieure ou gagneries nantaises). Les haies sont discontinues et leur entretien n'est pas systématique. Les baux font obligation aux colons de faire des fossés, de planter ou semer des arbres sur les talus, de les émonder tous les 9 ans, mais les haies ne sont bien closes que lorsque la parcelle est destinée à fournir du foin ou porte des céréales. En moyenne, seuls 20 % du sol d'une exploitation sont cultivés chaque année au XVIIIe siècle [1]. L'espace privé est donc un espace « poreux » ; les piétons circulent dans les champs et les bestiaux peuvent divaguer [3]. Au XIXe siècle, la révolution herbagère s'accompagne d'une densification du réseau.

## 3. La résilience du bocage : structures et fonctions données par les utilisateurs

### 3.1. La résilience des structures bocagères : parcellaires et bordures

#### 3.1.1. Parcellaires protohistoriques et antiques :

Si dans plus de 90 % des cas, il existe une nette discordance entre les parcellaires protohistoriques ou antiques et le réseau bocager du cadastre napoléonien, des exemples de conservation ou de concordance existent. De même que la microtoponymie avec ses Coz Castel et autres « Camp romains », le paysage bocager breton a, parfois, intégré des structures archéologiques, conservées sous une forme « fossilisée ». Ainsi, les « enceintes », aux ouvrages périphériques (talus-fossé) non arasés, peuvent remonter à la Protohistoire (voire au Néolithique), mais aussi à l'époque gallo-romaine ou médiévale.

De tels complexes archéologiques ont parfois structuré le paysage environnant : l'enceinte quadrilatérale de Kerdrain à Peumerit-Quintin [22] paraît être à l'origine d'un bocage rayonnant autour de la parcelle délimitée par un double talus. Les raisons de la survivance de telles structures répondent à des mécanismes variables: respect de la monumentalité de certains ensembles, survivance de structures dans les landes ou forêts, volonté de préserver des témoins du passé, lieu de légende [4].

### 3.1.2. Moyen-Âge : les parcelles de Montours

Les habitats carolingiens du Teilleul et de Louvaquint en Montours [35] sont séparés par un vallon traversé par un gué empierré. Les vestiges du Teilleul (fouilles de l'A84) s'organisent au sein d'un réseau fossoyé dense et complexe témoignant de réaménagements sur la longue durée [11] (Fig. 7). Les fossés suivent deux orientations sans relation avec la pente. Ils dessinent des parcelles aux dimensions régulières (1000 à 1500 m<sup>2</sup>) incluant des passages pour circuler. Certaines parcelles renferment des bâtiments, silos, foyers et fours domestiques, fosses-dépotoirs, citernes, forge... D'autres, vides à l'origine, ont pu être consacrées à l'agriculture ou à l'élevage. De grands espaces, sans fossés-limites enserrent les unités d'habitat. D'autres ont changé d'activité au cours de l'occupation. D'après les analyses carpologiques, avoine, seigle, blé tendre, orge vêtue et lin sont cultivés pendant le haut Moyen Âge.

De l'autre côté du vallon, le Louvaquint regroupe aussi des réseaux fossoyés (habitat, enclos pastoral, parcelles cultivées). Ces fossés témoignent d'une longue et dense occupation de la protohistoire à nos jours. Un enclos carré est en adéquation presque parfaite dans sa phase médiévale avec le réseau du Teilleul. Il reprend, en partie, le tracé d'un enclos protohistorique et constitue un contre-exemple de continuité entre réseaux protohistorique et médiéval indépendant de la topographie. De même, le réseau parcellaire de Montours est en accord avec l'organisation actuelle de l'espace. Les fossés du haut Moyen Âge ont été repris ou doublés et des limites (talus, haies) restent visibles, malgré l'abandon momentané des lieux au XI<sup>e</sup> siècle.

### 3.1.3. Le bocage des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles : mutations bocagères

Dès que l'on observe un bocage, on est tenté de parler d'une forte rémanence de sa structure. La haie (fossé et talus) est en effet un ensemble aussi complexe à construire que difficile à détruire dans une société ne disposant pas de moyens techniques lourds. Le réseau se densifie lentement pendant toute l'époque moderne, plus rapidement au cours du XIX<sup>e</sup> siècle quand débute la conquête des landes et leur mise en culture. Des documents montrent des phénomènes de remembrement spontané entraînant la disparition d'habitats au profit d'autres, l'élimination de haies anciennes et la construction de nouvelles à d'autres endroits [1]. Si tout semble bouger, à l'arrivée rien ne change vraiment. Au contraire, à partir des années 1960, l'arasement de nombreuses haies et la création de vastes parcelles, la taille mécanisée et la plantation de haies avec des espèces provenant de pépinières, contribuent à l'évolution rapide des structures bocagères [32]. Les bocages traditionnels témoignent néanmoins d'une forte rémanence. L'étude menée en Côtes-d'Armor (images Landsat<sup>TM</sup>) permet de délimiter une vingtaine d'unités paysagères, allant du bocage très fermé au plus ouvert [31]. L'étude fine de onze sites représentatifs de ces unités de paysage [40] confirme cette forte résilience de la diversité bocagère.

### 3.1.4. L'adossement des formes actuelles d'utilisation des terres aux structures anciennes

L'installation et le maintien actuel de divers types d'exploitation agricole ne sont pas indépendants des structures du paysage [48]. Ainsi, pour un même type d'exploitations laitières [35], l'utilisation des parcelles tient d'abord compte de leur taille, forme et dispersion géographique. La présence des haies renforce les contraintes de la parcelle, ainsi que sa végétation latérale (**Fig. 8**). Les prairies permanentes correspondent souvent aux parcelles les plus petites et les plus bocagères ; mais cette règle peut être contrariée par leur place dans l'exploitation. À Montours, les agriculteurs utilisent

pour le bétail les petites parcelles bocagères, héritées de la structure médiévale, proches de leur habitation ; en revanche, si elles sont éloignées, elles sont plutôt cultivées, voire abandonnées si trop contraignantes [48].

Le modèle concentrique d'utilisation du sol (prairies à vaches laitières, cultures fourragères) des exploitations remembrées est perturbé en cas de bocage dense : l'allocation des usages aux parcelles est moins spécialisée et l'adaptation aux contraintes parcellaires plus forte et diverse.

### 3.2. L'évolution des fonctions attribuées aux haies et fossés par leurs utilisateurs

#### 3.2.1. Fonctions des structures parcellaires protohistoriques et antiques

L'histoire de la mise en place et du fonctionnement des parcellaires anciens reste encore mal comprise. Les fossés parcellaires se différencient des clôtures d'habitat par leur faible emprise au sol (de 0,5 à 1 m de large). Certains ont fonctionné ouverts, associés à un petit talus surmonté ou non d'une haie vive, d'autres - surtout s'ils sont modestes - ont sans doute servi de tranchées de fondation pour l'implantation d'une haie vive [16]. Pour les parcelles délimitées par deux fossés parallèles rapprochés, on peut imaginer la présence d'un talus médian, encore que les preuves restent minces. Partant de là, on peut énumérer les fonctions possibles, cumulées ou non, des tracés reconnus : drainage dans le cas d'un fossé ouvert; brise-vent, protection des cultures ou contention du bétail en cas de haie vive. La typologie microrégionale des parcellaires peut aussi aider à cerner le phénomène [16]. Elle caractérise la recherche de parcelles plus ou moins humides ou celle du drainage des sols. Parfois, les fossés ou les haies délimitent des parcelles fermées, de tailles inégales, desservies par des chemins d'accès, signes de cultures [39]. Il existe aussi des trames non orthonormées, divisées par arpentage en grandes unités quadrangulaires (exemple d'un terroir dans le nord-est du Morbihan, près d'une voie romaine [15]), qui relèvent d'une volonté de délimitation foncière dont les raisons (finage domanial ? raison politique, juridique, fiscale, économique ?) restent discutées. La présence de parcellaires gauloise et gallo-romaines pourrait répondre à une double adaptation au milieu naturel (pédologie, climat) et à l'évolution des pratiques agropastorales, ainsi qu'à la délimitation et à l'appropriation de l'espace (niveau domanial, planification plus vaste). Enfin, si la parcellisation des terres est de règle à l'époque romaine, elle hérite dans certains secteurs d'un milieu ouvert, anthropisé, structuré et exploité au second Âge du Fer.

L'approche micromorphologique des sols et sédiments anciens, a été appliquée à des réseaux parcellaires anciens afin d'éclairer leurs fonctions [20]. La forte érosion qui a affecté la plupart des sites oblige à n'étudier que le remplissage inférieur des fossés. Sur le site de Paule [22], un talus parementé de l'Âge du Fer (Ve siècle avant I.-C.) révèle un environnement ouvert, aux sols peu acides. L'étude montre un mode de construction à empilement de mortes de gazon, compactées par temps humide et consolidées par un parement de pierre. Le remplissage d'un fossé parcellaire du Xe siècle [21], associé au village de Lann Gouh (Melrand), atteste d'un fonctionnement alternant phases actives (en eau) et calmes (reconquête végétale). Le rôle drainant temporaire d'une limite parcellaire en creux est ici attesté, même si la rythmicité (saisonnière annuelle) n'est pas précisée.

#### 3.2.2. Du Moyen Âge à l'époque contemporaine : évolution des fonctions de la haie données par les propriétaires et utilisateurs

La société rurale hérite, à chaque époque, d'un paysage plus ou moins adapté à ses besoins. Elle le fait évoluer en fonction de nouveaux besoins découlant de son évolution technique. Tout d'abord limite (haie) entre paroisses ou seigneuries, dans un espace encore ouvert aux pratiques communautaires importantes, la haie classique (*sepes*) se développe souvent autour des prairies, des résidences aristocratiques, des abbayes et des prieurés. Clore semble réservé aux détenteurs du pouvoir qui font ainsi échapper leurs terres aux règles communautaires [44,45] (**Fig. 5**). La multiplication des terres encloses s'accompagne d'une progression de l'individualisme agraire. De la *Très Ancienne Coutume* de Bretagne (fin XVe siècle) aux enquêtes de la première moitié du XIXe siècle, la construction progressive du bocage a pour but de réguler le rapport cultures-élevage sous la pression de l'essor démographique [1]. Les espaces collectifs régressent. La clôture n'est plus

l'apanage des puissants, mais devient nécessaire pour tous afin de protéger les espaces cultivés de la divagation des animaux, tolérée sur le *saltus*. Ainsi, si les haies du XVe siècle servent soit à parquer les bestiaux, soit à protéger les cultures, à la fin de l'époque moderne, elles sont surtout destinées à cette dernière fonction : les rotations culturales laissent encore de vastes espaces d'inculte utilisés pour le pâturage des animaux [3]. Ce n'est qu'au XIXe siècle, quand toute utilisation collective du sol est éliminée et que l'agriculture s'intensifie, que les haies, densifiées puis renforcées de barbelés, servent à retenir le bétail. À la fonction de cage s'ajoute celle de la fourniture de bois dans une région pauvre en forêts et où la taille en « têtards » ou « ragole » permet d'accroître la production ligneuse (tronc appartenant au propriétaire et branches au locataire).

3.2.3. Diversité actuelle de l'entretien et des fonctions allouées aux haies par les utilisateurs  
Beaucoup d'agriculteurs poursuivent l'entretien des haies, mais la nature, l'importance et les finalités de leur travail sont très variables.

L'émondage des arbres et l'utilisation du bois

L'analyse des cernes du bois sur des arbres de haies à Trans et Vieux-Viel (Ille-et-Vilaine) révèle que les chênes n'ont jamais été émondés, alors que ceux aux nœuds abondants l'ont été de façon synchrone au sein d'une même haie tous les 7 à 10 ans (5 il 7 ans pour les châtaigniers). Ce rythme a été maintenu jusqu'à la fin des années 1960, date à laquelle sont apparus fil de fer barbelé, tronçonneuse et chauffage au fuel. Les derniers émondages datent de la fin des années 1980, soit 20 ans après les précédentes tailles [24]. Ils se poursuivent de manière hétérogène selon les agriculteurs et les parcelles [8]. En Ille-et-Vilaine et Côtes-d'Armor, les enquêtes montrent que la finalité actuelle de l'émondage est diverse : un tiers n'utilise pas de bois, un peu moins du tiers en consomme 10 m<sup>3</sup> par an pour l'agrément, les autres brûlent plus de 10 m<sup>3</sup> pour le chauffage principal. Seuls les rondins sont utilisés, les fagots, qui servaient à allumer le feu, sont aujourd'hui brûlés sur place.

3.2.4. Lien entre gestion de la parcelle et entretien de sa bordure

Les agriculteurs gèrent à la fois les parcelles et les haies [8]. Priorité est donnée à l'émondage d'une haie lorsque la parcelle adjacente passe en culture dans la rotation (gêne des machines, baisse du rendement à proximité (**Fig. 8**)). Le débroussaillage sur les bordures de champs suit le rythme de la culture ( passage avant ou après semis ou récolte), celui de la gestion de la varie (taille sous clôture électrique avant l'entrée du bétail) et celui des astreintes (traite, etc.). Cette gestion fait partie du fonctionnement d'ensemble de l'exploitation. Un parcellaire fragmenté augmente le travail d'entretien, puisque plus de 70 % de la surface est en rotation. La main d'œuvre reste surtout familiale. L'accès à des outils chers (nacelle, épareuse, lamier) se fait via les coopératives d'utilisation du matériel agricole CUMA ou des entreprises de travaux agricoles (ETA).

#### **4. Fonctions écologiques intrinsèques et fonctions reconnues par les sociétés**

Les fonctions écologiques intrinsèques relèvent de processus qui maintiennent et font évoluer les relations entre faune, flore, sol, eau, etc. Elles sont indépendantes du rôle environnemental reconnu au bocage, qui relève d'une représentation sociale variable d'une période à l'autre.

##### *4. 1. Les fonctionnements écologiques intrinsèques du bocage actuel*

Les haies en réseaux connectés aux zones boisées, jouent le rôle d'habitat permanent ou temporaire pour de nombreuses espèces animales ou végétales (dont les forestières [6]). Leur diversité est liée à l'hétérogénéité des microhabitats et à celle de la structure du fossé et du talus. Les haies contribuent largement à la biodiversité dans les régions d'agriculture intensive. Leur composition floristique [50] et faunistique dépend des facteurs environnementaux, de leur hétérogénéité, de l'usage des terres des parcelles adjacentes, des modalités de leur gestion et de leur place dans le paysage, dont le réseau de haies (**Fig. 9**). Concernant la faune, de nombreuses espèces forestières sont structurées en métapopulations dans les bocages : de petites populations locales sont installées dans les

bosquets ou les intersections de baies ou de chemins creux. Leur survie dépend de la variabilité environnementale et de la stochasticité démographique. Leur dynamique est instable et les extinctions locales fréquentes. Les habitats vides sont recolonisés par des individus qui utilisent le réseau de haies pour se déplacer. Ce rôle de corridor de dispersion a été montré pour des herbicides et des coléoptères carabiques. Si la survie des espèces dépend de l'existence de bosquets et du réseau de haies connecté (effet brise vent), les haies jouent le rôle de barrière pour de nombreux organismes. De plus, la densité du réseau de haies détermine la distance maximale de dispersion pour certains diptères. En réduisant les échanges entre populations locales installées dans les prairies, elles diminuent la probabilité de survie de certaines populations de papillons. Le talus du bocage breton est un système anti-érosif du sol très efficace qui maintient un stock de matière organique sur les versants (**Fig. 9**). Cependant l'accumulation sédimentaire en amont des talus montre que le bocage ne supprime pas l'érosion, mais simplement l'exportation définitive des particules vers les rivières. Il limite les effets des accidents climatiques ou culturels, le transfert des polluants de surface (pesticides) et a donc été intégré dans la méthode d'évaluation du risque parcellaire [4]. La haie de ceinture de fond de vallée consomme les nitrates en excès dans la nappe [12]. De plus, en période de végétation, les arbres des haies sont fortement consommateurs en eau, plus que ne le sont les cultures ou prairies attenantes et les arbres en forêt (système racinaire profond, surface foliaire importante, brassage d'air favorisé par l'isolement de l'arbre et durée de la période végétative plus longue que pour une culture [38]). Pour l'ensemble de ce système, le bilan est plus complexe et dépend de la densité et de la structure du bocage, ainsi que du contexte géomorphologique et climatique. Concernant le rôle hydrologique des chemins creux du bocage, leur enfoncement est d'autant plus important que le chemin est dans le sens de la pente et que celle-ci est forte.

Il résulte d'un creusement volontaire, de l'érosion induite par les engins, du ruissellement, mais aussi de la récupération du sédiment de surface enrichi par les déjections animales. Ces chemins drainent les parcelles. Connexes et conduisent les eaux, mais leur rôle hydraulique est peu performant (multiples contre-pentes). Ils deviennent des pièges à eau antinomiques avec leur fonction première de circulation.

#### *4.2. Fonctions écologiques intrinsèques et fonctions reconnues par les sociétés du passé*

Les différentes approches utilisées soulignent des aspects écologiques fonctionnels des paleo-parcellaires (drainage des parcelles, lutte anti-érosive, accroissement de l'évapotranspiration, brise-vent). Les sociétés anciennes devaient être conscientes de certains de ces aspects écologiques, bien qu'aucune documentation n'atteste que ces fonctions en soient l'origine.

#### *4.3. Permanence d'espèces végétales et âge des haies*

Les haies les plus anciennes peuvent avoir une structure et héberger une flore particulière, étant depuis longtemps offertes à la colonisation de végétaux à potentialités de dispersion limitées. Une caractérisation de la structure et de la composition floristique ligneuse a porté sur 51 haies du Teilleul et du Louvaquint, datées par leur concordance avec les réseaux fossoyés archéologiques (haut Moyen Âge), le cadastre napoléonien, celui de 1940 et les photos aériennes IGN. Les résultats montrent que les trois haies du haut Moyen Âge sont caractérisées par des châtaigniers bas traités en cépée, des noisetiers, des ajoncs, des genêts et par le houx, lent à les coloniser. Elles sont les moins forestières, leur volume de végétation est le plus modeste et leur richesse spécifique la plus faible. Ce dernier résultat contredit la thèse d'une augmentation du nombre d'espèces ligneuses avec l'âge des haies [25]. Les haies relevant du cadastre napoléonien sont dominées par le hêtre, l'aubépine, le noisetier et le sureau. Elles sont les plus hautes, les moins perméables et les plus riches en ligneux.

## **5. Les points en discussion**

### *5.1. Genèse, crise et résilience du bocage*



Les premières phases de déboisement et de mises en cultures néolithiques de l'Armorique sont connues. Depuis les parcellaires protohistoriques à réseaux de fossés ouverts, la tendance est une volonté récurrente de cloisonner un paysage agricole déboisé, quoique bien ouvert jusqu'au milieu du Moyen Âge. Le bocage progresse ensuite jusqu'au milieu du XXe siècle. Les parcellaires devenus bocagers ont toujours rempli le rôle de clôture et d'appropriation de terres. Certaines sociétés ont pu s'appuyer sur l'existant, voire le conserver et s'en accommoder, ou bien en faire table rase. Dans la zone humide séparant les deux sites de Montours, données polliniques et datations révèlent les mutations paysagères sur la longue durée, en soulignant le temps de réaction de l'anthroposystème ou celui de sa résilience [34] (**Fig. 10 haut**). L'occupation des lieux par les sociétés carolingiennes se traduit par un déboisement des taillis humides (accès au gué), mais aussi des taux élevés de pollens de céréales, d'adventices et de rudérales. Une brève déprise agricole locale vers les Xe-XIe siècles, est suivie, au XVIe siècle, du retour à un paysage agraire. Les calculs par approche statistique Bayésienne [22,29,52] précisent la soudaineté et la durée de l'abandon du site. Depuis l'occupation des sites jusqu'à nos jours, la résolution temporelle de l'analyse est de l'ordre de  $\pm 90$  ans à 68 % et de  $\pm 180$  ans à 95 % (**Fig. 10 bas**). La soudaineté et la durée de la phase d'abandon du site se situent dans cette marge chronologique. La question d'attribuer le statut de crise à cette désaffection des lieux est posée. Au plan écologique, les crises sont dues à des modifications drastiques des bocages par les remembrements. L'ouverture des paysages conduit à une diminution, voire à une disparition, des effets tampons des flux physiques et géochimiques entraînant des modifications ou des extinctions locales, de la flore et de la faune. L'hypothèse de ruptures dans l'évolution du paysage suppose que les sociétés recomposent un paysage devenu « obsolète ». Ainsi, les haies bretonnes ont permis de pratiquer à la fois élevage et culture. Les agriculteurs de l'époque moderne héritent des linéaments du bocage médiéval, les renforcent et les multiplient ; les agriculteurs du XIXe siècle perfectionnent le dispositif. Le traitement actuel des bordures est l'héritage de deux systèmes socio-technico-économiques ayant structuré l'évolution de l'agriculture : un système traditionnel (XIXe), où les haies avaient de multiples fonctions, un système agro-industriel (après les années 1960), où elles n'en avaient plus. Or, la résilience du bocage est significative en dépit des ruptures. Les mutations récentes du bocage sont tempérées par les caractères du milieu naturel et l'attachement culturel à un certain paysage. Les habitus [10] des deux périodes précédentes se manifestent dans les actes, les représentations mentales et les normes, de même que le droit rural ou la législation sur les aménagements fonciers portent les logiques des deux systèmes [27]. Les facteurs de disponibilité foncière peuvent jouer aussi : le fermage est majoritaire et pour les parcellaires morcelés, les coûts d'arasement restent élevés aux regards des profits ; les relations propriétaires-fermiers peuvent aussi jouer un rôle.

### 5.2. Nouveaux regards et nouvelles fonctions

L'intérêt pour le bocage se lit aussi dans les politiques de replantations. Elles apparaissent en 1972 dans les Côtes-d'Armor, alors que les arasements sont en essor [51]. Actuellement, le linéaire planté moyen y est de 150 km/an. Les motivations sont diverses (érosion, pollution de l'eau, crues, patrimoine paysager, biodiversité), mais ce qui frappe surtout, c'est l'attachement des différentes catégories sociales, dont les agriculteurs, à ce paysage bocager, malgré les contraintes qu'il impose. D'où la mobilisation des pouvoirs publics qui lutte pour la maîtrise des politiques de replantations, médiatiques et valorisantes. Les néoruraux, en mal d'identité régionale, renforcent cet attachement et régénèrent la structure bocagère en reconnaissant sa fonction récréative. Les types de haies plantées évoluent, afin d'éviter la banalisation du paysage. Si les années 1970 ont vu une opposition entre agriculture productiviste et bocage, actuellement, ces paysages sont perçus comme construits et gérés [7]. Un nouveau système, non stabilisé, est en place chez les agriculteurs : si, au niveau local, les concertations se développent entre acteurs du territoire, d'autres logiques, économiques, financières, démographiques et politiques font évoluer les diverses filières de production et les exploitations [27]. De nouvelles normes sociales sont en construction et en négociation. Elles touchent les outils (nacelles ou épareuses), les emplois (agriculteurs, salariés d'exploitation ou

de CUMA, entreprises extérieures, collectivités locales), la charge du coût d'entretien (agriculteurs ou collectivités) et même la propriété des bordures, réelle ou symbolique [28]. Les divers rôles sociaux reconnus au bocage sont intégrés par une part croissante d'agriculteurs qui s'approprient le concept et les pratiques de multifonctionnalité des territoires ruraux mis en avant par les politiques publiques nationales et européennes.

## **6. Conclusion : l'avenir du bocage et des sociétés bocagères**

### *6.1. Vers une muséification du bocage ?*

Le paysage de bocage est maintenant chargé de fortes connotations positives [2]. Les médias renvoient l'image d'un bocage paré de qualités, lieu de tous les équilibres et du respect de la nature et témoin d'un savoir-faire ancestral. Le grand public idéalise un monde dans lequel les agriculteurs, nos ancêtres auraient vécu en harmonie avec la nature. Ces discours prouvent l'existence, à la fin du XXe siècle, d'une sensibilité paysagère en opposition avec l'évolution des parcelles liée à l'agriculture productiviste. Le bocage s'est ainsi en grande partie détaché des liens avec l'agriculture et se patrimonialise. En témoigne l'intrêtement pour les écomusées, l'abondance des associations défendant le bocage ou utilisant le terme dans leur nom. L'école des talus de S. Jestin [26], enseignant dans un centre de formation agricole, souhaite former les futurs gestionnaires du bocage breton. Elle souligne l'utilité hydrologique, anti-érosive, paysagère et écologique de la haie sur talus plus efficace que les haies brise-vent et compatible avec la mécanisation. Mais, ces initiatives prennent peu en compte la forte corrélation des bocages anciens avec les systèmes socio-économiques qui les avaient engendrés et les défenseurs actuels du bocage ne sont pas toujours disposés à accepter les contraintes d'entretien qu'impose ce paysage.

### *6.2. ...ou le bocage clé de la gestion des territoires ruraux pour leur développement futur*

Dans l'économie mondialisée actuelle, la territorialisation des produits agricoles est une option retenue par les politiques européennes, avec le double maintien de l'activité économique et de la valeur culturelle des paysages ruraux. Dans le cadre des négociations de l'OMC, l'enjeu est de justifier les aides directes aux agriculteurs, comme une juste rémunération de services rendus et non comme une aide à la production. Par ses rôles sociaux et écologiques, la gestion du bocage peut justifier les aides. Elle pourrait concerner, à nouveau, le métier d'agriculteur. Ce serait un nouvel exemple d'un paysage hérité, transformé et revalorisé par l'évolution de la société.

## **Bibliographie**

- [1] Antoine A., 1994. Fiefs et villages du Bas-Maine au XVIIIe siècle, Éditions Régionales de l'Ouest, Mayenne.
- [2] Antoine A., 2001. Le bocage: paysage inutile? Paysage idéal? In: Bretagne 2100, identité et avenir, Rennes. PUR, 72-76.
- [5] Antoine A., 2002. Le paysage de l'historien. Archéologie des bocages de l'ouest de la France, Rennes, PUR.
- [4] Arousseau P., Squidant H., Baque M.C., Simon E., 1996. Analyse des facteurs de risque de transferts de pesticides dans les paysages. Rapport Final de contrat «Recherche méthodologique sur l'étude de faisabilité de réduction de la pollution par les produits phytosanitaires», inédit.
- [51] Batdel P., Maillart J.-L., 2002. Architecture de terre en Ille-et-Vilaine. Ed. Apogée. Ecomusée du Pays de Rennes.
- [6] Baudry J., Bunce R.G.H., Burel F., 2000. Hedgerows diversity: an international perspective on their origin. Function and management. *Journal of Environmental Management*, 60, 7-22.
- [7] Baudry J., Jouin A. (dir), à paraître. De la haie au bocage. Paris. Éditions Inra. Ministère de l'écologie et du développement durable.
- [8] Baudry J., Jouin A., Thenail C., 1998. La diversité des bordures de champ dans les exploitations agricoles de pays de bocage. Études et recherches sur les systèmes agraires. Inra, 117-134.

- [9] Bernard V. 1998. L'homme, le bois et la forêt dans la France du Nord entre le Mésolithique et le Haut Moyen Age, BAR International Series 733. Oxford.
- [10] Bourdieu P., 1980. Le sens pratique. Paris, Éditions de Minuit.
- [11] Cattedu I. (dir), 2001. Les habitats carolingiens de Montours et de La Chapelle-Saint-Aubert (Ille-et-Vilaine). D.A.F. Archéologie préventive, n° 89.
- [12] Caubel V., 2001. Influence de la haie de ceinture de fond de vallée sur les transferts d'eau et de nitrate. Doctorat Ensar. mention Sc. Environnement, Inra, UMR SAS Rennes.
- [13] Coll, 1976. Les bocages : histoire, écologie, économie. Actes table ronde CNRS. Aspects physiques, biologiques et humains des écosystèmes bocagers des régions tempérée: humides, Inra, Ensa, université Rennes.
- [14] Daire M.-Y., Langouët L. 1992. Une sculpture anthropomorphe gauloise dans un enclos en Yvignac (Côtes-d'Armor). Dossiers du Ce.R.A.A, 20, 5-16.
- [15] Gautier M., 1996. Les parcellaires antiques du Porhoët et de la Vallée de l'Yvel (Morbihan). In : Chouquer G. (dir.) - Les formes du paysage, Tome 1 : Études sur les parcellaires. Errance, 49-56.
- [16] Leroux G., Gautier M., Meuret J-C., Naas P., 1999 – Enclos gaulois et gallo-romains en Armorique. Documents archéologiques de l'ouest. Rennes.
- [17] Gautier M., 2002. Pour une nouvelle géographie antique des pays de Brocéliande. In : Walter P. (dir), Brocéliande ou le génie du lieu, presses universitaires de Grenoble, 30-48.
- [18] Gautier M., Naas P., Leroux G., 1996. Archéologie des paysages agraires armoricains. Eléments pour une nouvelle approche. In : Chouquer G. (dir.) - Les formes du paysage, T. 2, Archéologie des parcellaires. Errance. 45-56.
- [19] Gebhardt A.. 1993. Micromorphological evidence of soil deterioration since the Mid-Holocene in Brittany, France. The Holocene, vol. 5. n°4, 333-341.
- [20] Gebhardt A, 2001. Anthropisation, agriculture: anciennes et formation des paysages ruraux : le rôle de la micromorphologie des sols. Études rurales, 153-154, 159-150.
- [21] Gebhardt A., 1995. Fosses parcellaires et micromorphologie des sols: une aide à l'interprétation d'un paysage agricole. Paleo-ecology. Castelletti L. et Cremaschi .\II. (Eds). Actes du XIII International congress of prehistoric and protohistoric sciences Forli'. Edico.107-114.
- [22] Green P.J. Silverman B.W.. 1994. Non parametric regression and generalized linear models, a roughness penalty approach. Monographs on Statistics and applied probability. Chapman and Hall, London.
- [25] Guibal F. 1988. Aspects de la dendrochronologie des habitations seigneuriales de Bretagne, Wood and archaeology. Actes du symposium européen, oct. 1987. Louvain-la-Neuve, PACT 22, II. 2. T. Hackens Ed. 85-97.
- [24] Guibal F., Bernard V., 2002. Approche dendrochronologique de l'évolution récente du système bocager armoricain. In: Richard, H., Vignot, A. (dir), Equilibres et ruptures dans les écosystèmes, Besançon, Presses Universitaires Franc-Comtoises, 463-471.
- [25] Hooper M.D., 1970. Dating hedges. Area, 4, 63-65.
- [16] Jestin S., 1994. À l'école des talus. Park an Ti Moc'h (Pouldouran) S. Jestin Ed.
- [27] Kergreis S. 2001. Pratiques des agriculteurs sur leurs bordures de champ : une approche anthropologique et régulationniste. Cahiers du CRISES. Actes colloque sociologie, économie et environnement (70e congrès ACFAS), Hors Série 5, 405-452.
- [28] Kergreis S. 2002. Rôle et responsabilité des agriculteurs vis-à-vis de l'environnement ; bordures des champs, nature, paysage. Actes colloque agriculteur et société, novembre 2002, Nantes, Ass. Ruralistes Français.
- [29] Lanos P., à paraître. Bayesian inference of calibration curves: application to archaeomagnetism. In : Buck C., Millard A.- Tool: for constructing chronologies, crossing disciplinary boundaries.
- [30] Le Coeur D., Baudry J., Burel E, 1997. Field margins plant assemblages: variation partitionning between local and landscape Factors, Landscape and urban Planning, 37,57-71.
- [51] Le Du L. (coord.), 2000. Cartographie et évaluation de la qualité biologique du bocage du département des Côtes d'Armor, Rapport de Recherche PDE, CG. 22 - Diren.
- [32] Le Du L., 2000. Unités de paysage et Télédétection, GESTE n°1, Poitiers, 109-119.

- [55] Marguerie D., 1992. Évolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique du Néolithique aux périodes historiques. *Trav. Labo Anthropologie Rennes*, n° 40.
- [34] Marguerie D., 2001. La zone humide du Louvaquint – Le Teilleul : étude pollinique des dépôts Tourbeux et environnement. In : Catteddu dir. *Les habitats carolingiens de Montours et de La Chapelle-Saint-Aubert (Ille-et-Vilaine)*. D.A.F., 89, 115-119.
- [35] Marguerie D., Thenail C., Lecoœur D., 2001. Armorican bocages and societies: origins, evolution and interactions. In: Barr, C., Petit, S. *Hedgerows of the world*, UK-IALE and CEH, Birmingham, 102-111.
- [36] Manger M., dir., 1997. *En passant par la Vilaine, de Redon à Rennes en 1543*, Rennes, Apogée.
- [37] Menez Y., 1994. Les enclos de type « ferme indigène » en Bretagne : quelques réflexions issues de 13 ans de fouille. In : Buchsenschutz O., Méniel P. - *Les installations agricoles de l'Âge du Fer en Île-de-France*, Paris, E.N.S., 225-276.
- [38] Mérot P. 1999. The influence hedgerow systems on the hydrology of agricultural catchments in a temperate climate. *Agronomie*, 19, 655-669.
- [59] Meurer J.-C., 1993. Peuplement, pouvoir et paysage sur la marche Anjou-Bretagne (des origines au Moyen Âge). *Société d'archéologie et d'histoire de la Mayenne*. Suppl. n° 4.
- [40] Morant R., 1999. Contribution de la télédétection pour l'analyse de la cartographie du paysage bocager armoricain, *Ingénieries eau-agriculture-territoires*, Antony, Cemagref, 18. 61-71.
- [41] Naas P., 1999. *Histoire rurale des Vénètes armoricains (Ve siècle avant J.-C.- IIIe siècle après J.C.)*, Ed. CeR.A.A.. Saint-Malo.
- [42] Petit S., Burel F. 1998. Connectivity in fragmented populations : *Abax parallelepipedus* in a hedgerow network landscape. *C.R. Acad. Sc. Paris, Sciences de la vie*, 321. 55-61.
- [43] Pichot D., 1996. Le Bas-Maine du X<sup>e</sup> au XIII<sup>e</sup> siècle : étude d'une société, Laval, *Société d'archéologie et d'histoire de la Mayenne*. sup. n°7.
- [44] Pichot D., 2000. Images du paysage : les bords de la Vilaine au XVI<sup>e</sup> siècle, *Mém. Soc. Historique et Archéologique de Bretagne*, t.LXXVIII, 261-281.
- [45] Pichot D., 2002. Le village éclaté, habitat et société dans les Campagnes de l'ouest au Moyen Âge, Rennes, PUR.
- [46] Renaudin S. 1996. Les émondes de Haute-Bretagne : étude dendrologique du chêne et perspectives archéologiques, DEA, université de Nantes.
- [47] Tanguy B., 1999. Le Cartulaire de Redon (IX<sup>e</sup> siècle), un témoignage médiéval sur le paysage breton, *Kreiz*, 11, 21-51.
- [48] Thenail C., 2002. Relationships between farm characteristics and the variation of the density of hedgerows at the level of a micro-region of bocage landscape. Study case in Brittany, France. *Agricultural System*, 71, 207-230.
- [49] Thenail C., Baudry J., à paraître. The use of riparian land in farms: farming functions and environmental management.
- [50] Visset L., L'Helgouac'h J., Bernard J., 1996. La tourbière submergée de la pointe de Kerpenhir à Locmariaquer (Morbihan), étude environnementale et mise en évidence de déforestations et de pratiques agricoles néolithiques. *Rev. Archéol. Ouest*, 13. 79-87.
- [51] Visset L., Cyprien A.-L., Carcaud N., Ouguerram A., Barbier D., Bernard J., 2002. Les prémices d'une agriculture diversifiée à la fin du Mésolithique dans le Val de Loire (France). *CR. Palevol* 1, S1-58.
- [52] Wahba G., 1990. Spline models for observational data, *Society for industrial and applied statistics*, Philadelphia.

### Liste des figures :

**Fig. 1.** Paysage du site de Pleine-Fougères : gradient de densité de haies sur une dizaine de kilomètres.

**Fig. 2.** Paléo-parcellaire protohistorique et antique révélé par prospection aérienne à basse altitude à la Touche (Saint-Brieuc-de-Mauron, Morbihan).

**Fig. 3. Important flux pollinique du chêne au sommet de diagrammes dans le Coglais.**

**Fig. 4.** Indices d'émondage médiéval et moderne et aires actuelles de répartition des « ragoles » et des constructions en bauge.

**Fig. 5.** Planche XIV (chorographie, soit représentation figurée d'un espace réel restreint) du manuscrit décrivant la Vilaine en 1543, Res. Ge. EE. 146, BNF.

**Fig. 6** Plan visuel de la métairie du grand Grenusse (Argentré, Mayenne) vers 1800. Source Arch. Dép. Mayenne, 1J311.

**Fig. 7.** Le parcellaires carolingien du Teilleul (Montours, Ille-et-Vilaine).

**Fig. 8.** Profil d'un talus actuel planté de « ragoles » : structure, gestion et lien avec les parcelles adjacentes.

**Fig. 9.** Structure et fonctionnement intrinsèque du bocage.

**Fig. 10.** Résolution temporelle de l'analyse pollinique du Teilleul-Louvaquint: approche statistique bayésienne (10 haut: diagramme pollinique simplifié « le segment noir épais souligne la phase d'occupation ; 10 bas : courbe d'étalonnage chronologique).