



**COSTEL UMR
CNRS 6554 LETG**



**Etude diagnostique de l'évolution
de l'occupation des sols
sur trois sous bassins versants du Blavet
(1952-2002)**

Thomas HOUET

Doctorant

Laboratoire COSTEL

Université Rennes2

E-mail : thomas.houet@uhb.fr

Tel : 02-99-14-18-47 ou 06-84-64-92-24

Laurence HUBERT-MOY

Maître de Conférences

Laboratoire COSTEL

Université Rennes 2

E-mail : laurence.hubert@uhb.fr

Tel : 02-99-14-18-48

Avril 2004

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
1. DETERMINATION DES TRAJECTOIRES D'EVOLUTION SUR LES TROIS SITES D'ETUDE ENTRE 1952 ET 2002	4
1.1. METHODOLOGIE	4
1.2. LES SITES D'ETUDES	5
1.3. RÉSULTATS.....	6
1.3.1. <i>Evolution des structures paysagères</i>	6
1.3.1.1. Le réseau bocager	6
1.3.1.2. Les zones humides.....	6
1.3.2. <i>Evolution des modes d'occupation des sols sur la période 1952-1999</i>	7
1.3.2.1. Le parcellaire agricole	7
1.3.2.2. Evolution des principales classes d'occupation du sol	7
1.3.2.3. Evolution de la SAU.....	8
1.3.2.4. Evolution de la densité de surfaces « minérales »	8
1.3.2.5. Evolution de la SAU complantée	8
1.3.2.6. Evolution du ratio « Cultures / Surfaces en Herbe ».....	8
1.3.2.7. Evolution des principales classes d'occupation des sols pour chaque bassin versant.....	8
1.3.2.8. Evolution des principales classes d'occupation des sols au sein des zones humides.....	9
1.3.2.9. Evolution des principales classes d'occupation des sols à proximité des zones humides.....	9
1.3.3. <i>Evolution des modes d'occupation des sols sur la période 1996-2002</i>	10
1.3.3.1. La couverture hivernale des sols.....	10
1.3.3.2. Les successions culturales	10
1.4. CONCLUSION SUR LES TRAJECTOIRES D'EVOLUTION DES SITES D'ETUDE.....	10
2. DETERMINATION DES FACTEURS EXPLICATIFS DES CHANGEMENTS OBSERVES	11
2.1. METHODOLOGIE	11
2.1.1. <i>L'identification des facteurs</i>	11
2.1.1.1. La réflexion participative.....	11
2.1.1.2. Les entretiens.....	11
2.1.1.3. La modélisation systémique	12
2.1.2. <i>La spatialisation et la validation des facteurs</i>	12
2.1.2.1. Le recensement des données disponibles.....	12
2.1.2.2. Les descripteurs	12
2.1.2.3. La validation des facteurs	12
2.1.3. <i>La hiérarchisation des facteurs</i>	13
2.1.3.1. Approche qualitative	13
2.1.3.2. Approche quantitative	13
2.2. RESULTATS	13
2.2.1. <i>Les facteurs identifiés</i>	13
2.2.1.1. Les récits d'évolution	14
2.2.1.2. L'inventaire des facteurs	14
2.2.1.3. Les facteurs potentiels de changements futurs.....	19
2.2.1.4. Les représentations systémiques des facteurs	19
2.2.2. <i>Représentation spatiale et validation des facteurs</i>	22
2.2.2.1. Les descripteurs utilisés.....	22
2.2.2.2. Facteurs d'évolution des modes d'occupation des sols spatialisés à l'échelle communale.....	23
2.2.2.3. Facteurs d'évolution des modes d'occupation des sols spatialisés à l'échelle locale.....	25
2.2.2.4. Facteurs d'évolution du bocage	25
2.2.2.5. Facteurs d'évolution des zones humides de fonds de vallées	27
2.2.3. <i>Hiérarchisation des facteurs</i>	28
2.2.3.1. Approche qualitative	28
2.2.3.2. Approche quantitative	38
CONCLUSION	39
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	40

INTRODUCTION

Dans le contexte de la mise en œuvre du SAGE Blavet, différents scénarios d'évolution du bassin versant doivent être envisagés, afin d'éclairer les choix à réaliser en matière d'aménagement et de gestion pour les dix années à venir.

L'institution du SAGE Blavet a ainsi engagé depuis 2003 une démarche prospective, dont l'objectif est de construire des images différenciées du futur de ses territoires qui sont localisés pour une bonne partie en contexte agricole intensif, où la gestion de la ressource en eau représente un enjeu important. Ces images, intégrées dans des scénarios, résultent de l'observation de tendances passées, de jeux d'hypothèses sur des évolutions futures plausibles et de discussions avec des acteurs, des décideurs et des chercheurs.

L'institution du SAGE Blavet a engagé cette démarche prospective à deux échelles : celle de l'ensemble du bassin versant du Blavet, les scénarios développés porteront sur la gestion de l'eau dans son ensemble, en lien avec les évolutions territoriales (L'étude ayant été confiée au bureau d'études ASca). A une échelle plus locale, celle de trois sous bassins versants de l'ordre d'une dizaine de km², les scénarios simuleront l'évolution des modes d'occupation des sols et des structures paysagères influençant sensiblement les transferts de flux. Le projet concernant l'échelle locale est mené par l'équipe COSTEL UMR CNRS 6554 LETG de l'Université de Rennes 2.

Cette étude correspond à la 1^{ère} phase du projet se déroulant à l'échelle locale ; elle constitue l'état diagnostique nécessaire à l'élaboration des scénarios d'évolution des structures paysagères et de l'utilisation des sols, mais elle sert également de support au bureau d'études qui est chargé d'élaborer les scénarios prospectifs concernant les enjeux de la gestion de l'eau à l'échelle de l'ensemble du bassin versant du Blavet. Elle a été réalisée sur trois sous bassins versants représentatifs de la diversité des paysages agraires du bassin versant du Blavet : le bassin versant du Lestolet (Côtes d'Armor), le bassin versant du Coët-Dan et le bassin versant du Stang Varric (Morbihan). Cette étude se décompose en deux volets :

- *l'objectif du premier volet est de réaliser une analyse rétrospective de l'évolution de l'occupation du sol et des structures paysagères (zones humides, structures bocagères...) depuis 1952 à l'aide de données de télédétection (photographies aériennes, images satellitaires) ;*
- *l'objectif du second volet consiste à déterminer les facteurs explicatifs des changements observés dans le premier volet. Cela inclut l'identification, la hiérarchisation et la spatialisation des facteurs de changements passés, présents et futurs.*

Ce rapport présente une synthèse des résultats obtenus pour chacun des deux volets. Les démarches méthodologiques détaillées et l'ensemble des résultats (cartographies, graphiques,...) sont disponibles dans le rapport intermédiaire et le rapport final détaillé de l'étude, consultables auprès du SAGE Blavet.

1. Détermination des trajectoires d'évolution sur les trois sites d'étude entre 1952 et 2002

1.1. Méthodologie

Deux trajectoires temporelles différenciées ont été reconstituées selon l'origine des documents utilisés : l'identification des structures paysagères et des modes d'occupation des sols a été effectuée à un pas de temps quasi-décennal à partir de séries de photographies aériennes pour la période 1952-1999 (Temps Long), et à un pas de temps annuel partir d'une série d'images satellitaires SPOT et IRS-LISS pour la période 1996-2002 (Temps Court).

Les descripteurs destinés à (1) déterminer l'évolution des structures paysagères et à (2) identifier l'évolution des modes d'occupation des sols influant le transfert de flux au sein du bassin versant, sont présentés ci-dessous :

1. Descripteurs de l'évolution des structures paysagères :

- Distribution de la taille du parcellaire (Temps Long)
- Densité des haies ayant un impact sur les transferts de flux de surface (Temps Long)
- Longueur de contact entre la zone humide de fond de vallée et le versant (Temps Long)
- Compacité des zones humides (Temps Long)
- Fragmentation des zones humides (Temps Long)

2. Descripteurs des successions des modes d'occupations des sols

- Ratio « SAU / non SAU » (Temps Long)
- Densité des surfaces bâties (Temps Long)
- % de surfaces boisées (Temps Long)
- % de la SAU complantée (Temps Long)
- Evolution des principaux types d'occupation du sol pour chaque bassin versant (")
- Evolution des principaux types d'occupation du sol dans les zones humides (")
- Evolution des principaux types d'occupation du sol à proximité des zones humides (")
- Ratio « cultures / surfaces en herbe » (Temps Long) et (Temps Court)
- % de la SAU en sols nus à peu couverts l'hiver (Temps Court)
- % de sols nus suivis d'un maïs (Temps Court)
- Fréquence de sols nus à peu couverts en hiver sur la SAU (Temps Court)
- Fréquence de sols nus suivis d'un maïs en hiver (Temps Court)

L'exploitation statistique des résultats provient de l'utilisation combinée sous un Système d'Information Géographique (SIG) de ces cartographies dérivées de données de télédétection avec d'autres couches d'information. L'analyse spatio-temporelle de l'évolution des modes d'occupation et d'utilisation des sols a été effectuée à partir du calcul de matrices de transition.

Une analyse comparative des résultats a été effectuée pour les trois sous-bassins versants retenus, selon les deux pas de temps retenus (quasi-décennal et annuel).

1.2. Les sites d'études

Le choix des sites d'étude, réalisé de façon concertée avec l'institution du SAGE Blavet, a été effectué de façon à :

- représenter au mieux la diversité des structures paysagères et des modes d'occupation des sols de l'ensemble du bassin versant du Blavet ;
- retenir des bassins versants d'ordre 1 ou 2, ces bassins versants occupant une position stratégique vis-à-vis des transferts de flux d'eau et de polluants ;
- assurer la représentativité des principales entités décisionnelles concernées par la mise en place du SAGE Blavet (Conseils Généraux des Côtes d'Armor et du Morbihan) ;
- s'appuyer sur des sites où des données et des suivis à l'échelle locale existent déjà.

Les bassins versants retenus sont les suivants (**Figure 1**):

- Le bassin versant du **Lestolet** situé sur les communes de Kerien, de Lanrivain et de Magoar, dans les Côtes d'Armor, fait partie des bassins versants du programme Bretagne Eau Pure ;
- Le bassin versant du **Coët-Dan**, situé sur la commune de Naizin (56), suivi par l'INRA et le CEMAGREF depuis plus de quinze ans ;
- Le bassin versant du **Stang Varric** (56), situé sur les communes de Lanvaudan, Plouay, Inguiniel et Calan, est situé dans la partie aval du bassin versant, à proximité de la ville de Lorient.

Figure 1. Localisation des sites d'étude choisis

→ Il s'agit de la figure 1 du rapport final p.6

1.3. Résultats

1.3.1. Evolution des structures paysagères

1.3.1.1. Le réseau bocager

Les trois bassins versants présentent actuellement des structures paysagères très différentes sur le plan bocager : le Lestolet a conservé une structure bocagère dense ; le Coët-Dan est caractérisé par un paysage très ouvert avec un bocage résiduel dans les fonds de vallées et le long des voies de communication; le Stang Varric possède à la fois des densités très faibles et très fortes de haies bocagères qui sont en grande partie liées à la topographie.

Si le bocage a nettement diminué sur les trois sites, l'analyse comparative de cette évolution montre des différences marquées au niveau de la période de déclenchement et de la vitesse de la régression. Elle est continue sur le Lestolet, brutale sur le Coët-Dan et le Stang-Varric. La baisse conséquente du nombre de haies sur les trois bassins versants inclue les « haie-puits » susceptibles de bloquer le transfert de flux et de matières vers le cours d'eau. Leur absence en amont des zones humides de fond de vallées résiduelles sur le bassin versant du Coët-Dan constitue un facteur favorisant l'arrivée potentielle de flux polluants.

1.3.1.2. Les zones humides

La surface occupée en 1999 par les zones humides varie selon les bassins versants : elle représente 15,82% de la surface totale du bassin versant (soit 219 ha) sur le Lestolet, mais seulement 7,86% (soit 136,5 ha) et 5,29% (soit 74,84 ha) sur le Stang Varric et le Coët-Dan.

Les zones humides ont connu une régression continue sur les trois bassins versants entre 1952 et 1999, cette diminution étant plus accentuée sur le Coët-Dan (-7,25%) que sur le Lestolet et le Stang Varric (respectivement -3,91% et -2,42%). Si pour le Lestolet la régression des zones humides a été régulière sur la période 1952-1998, les zones humides des deux autres bassins versants ont connu une évolution différente : leur diminution est forte jusqu'au milieu des années 70, cette diminution étant ensuite moins marquée sur le Stang Varric (-1% environ), son rythme étant encore soutenu sur le Coët-Dan (-2% environ). Cette évolution contrastée explique qu'en 1999 certains secteurs de la zone humide du Coët-Dan ont complètement disparu, les terres ayant été drainées jusqu'au cours d'eau, tandis qu'elles occupent encore globalement une place d'interface entre le versant et le réseau hydrographique sur les deux autres bassins versants.

La réduction des zones humides a pris des formes différentes selon les bassins versants : la disparition de compartiments entiers et/ou d'une « linéarisation » de la zone humide (cas du Coët-Dan) ; la fragmentation croissante de la zone humide, propice à l'assèchement de certains compartiments (cas du Lestolet et du Stang Varric).

Tableau 1: Synthèse de l'évolution des indicateurs de la structure paysagère

Période concernée	Descripteurs	Evolution		
		Lestolet	Coët-Dan	Stang Varric
1952-1999	- densité bocagère			
	- densité des haies ayant un impact sur les transferts de flux de surface			
	- longueur de contact entre la zone humide de fond de vallée et le versant			
	- compacité des zones humides			
	- fragmentation des zones humides			

Hausse / baisse forte

Hausse / baisse moyenne

Hausse / baisse sensible

Stable

1.3.2. Evolution des modes d'occupation des sols sur la période 1952-1999

1.3.2.1. Le parcellaire agricole

On observe un agrandissement de la taille du parcellaire agricole depuis 1952 sur les trois bassins versants, très marqué depuis les années 70. Seule la proportion des grandes parcelles (> 2ha) diffère entre le Lestolet et les deux autres bassins versants : 45% des parcelles agricoles du Lestolet sont ainsi concernées, contre 70% pour les bassins versants localisés dans le Morbihan.

1.3.2.2. Evolution des principales classes d'occupation du sol

Dans les années 1950 et jusque dans les années 1960, les modes d'occupation des sols sont étroitement liés à la physiographie du bassin versant. Les fonds de vallées constituent des zones occupées majoritairement par des prairies permanentes, les zones escarpées sont recouvertes de friches, de landes, ou de zones boisées, le reste du bassin versant étant cultivé.

A partir des années 1970, l'augmentation des surfaces en herbe est sensible, avec un gain de 20% en moyenne pour tous les bassins versants, leur répartition étant alors plus dispersée. Ces évolutions traduisent aussi le fait que les surfaces en herbe ne correspondent plus uniquement à des prairies permanentes, des prairies temporaires ayant été introduites dans les successions culturales. C'est aussi à cette période que les boisements progressent, principalement sous la forme de plantations de résineux.

A la fin des années 1990, la hausse des surfaces en herbe s'arrête, voire diminue dans certains bassins versants (Lestolet, Coët-Dan), alors que la proportion de cultures augmente. Leur répartition spatiale a, elle aussi, évolué : dispersée en 1981, chaque classe d'occupation des sols a eu tendance à se regrouper spatialement. Les surfaces en herbe sont situées le plus souvent à proximité des exploitations, et les cultures légèrement plus éloignées.

Si l'évolution de l'occupation des sols suit une trajectoire globalement commune sur les trois bassins versants, des disparités importantes existent cependant, tant dans les surfaces occupées par classe d'occupation des sols que dans leur répartition au sein du bassin versant.

1.3.2.3. Evolution de la SAU

Une tendance à la baisse du ratio « SAU / non SAU », généralisée pour les trois bassins versants, peut s'observer, même si c'est très peu perceptible sur le Stang Varric. Le Coët-Dan a toujours présenté quant à lui, une proportion de SAU beaucoup plus importante que les deux autres bassins versants.

1.3.2.4. Evolution de la densité de surfaces « minérales »

La baisse de la SAU du Coët-Dan s'explique par la progression des surfaces minérales (bâti, routes...). Par contre, la progression des surfaces minérales est similaire pour les deux autres bassins versants : la baisse du ratio SAU / non SAU sur le Stang Varric et le Lestolet entre 1981 et 1999 est probablement liée à une perte de terres agricoles au profit de friches ou de boisements.

1.3.2.5. Evolution de la SAU complantée

La pratique du complantage ne semblait pas généralisée dans les années 1950 sur les trois bassins versants (inexistence sur le Lestolet). Le complantage est aujourd'hui résiduel sur le Stang Varric et constitue l'héritage d'une pratique passée qui disparaît au début des années 1980 sur le Coët-Dan.

1.3.2.6. Evolution du ratio « Cultures / Surfaces en Herbe »

L'évolution de ce ratio témoigne d'une véritable mutation du mode d'utilisation des sols sur chaque bassin versant durant les années 1960, avec l'abandon du système de polyculture-élevage. La tendance à la baisse de ce ratio s'inverse à partir des années 1980, traduisant un nouveau changement d'utilisation des terres agricoles.

1.3.2.7. Evolution des principales classes d'occupation des sols pour chaque bassin versant

La modification des pratiques agricoles sur le Lestolet (perte de cultures au profit des surfaces en herbe) concerne principalement la SAU. L'évolution des friches et landes montre que c'est l'utilisation des différents espaces du bassin versant qui a été modifiée : les fonds de vallées ont été délaissés au profit des versants.

Sur le Coët-Dan, un tiers des prairies permanentes de fond de vallées en 1952 ont été conservées, alors qu'un autre tiers est désormais cultivé en 1999, en raison du drainage des zones de fond de vallées. La forte augmentation des surfaces en herbe concerne l'ensemble du bassin versant, et elles se localisent aujourd'hui majoritairement à proximité des exploitations.

Sur le bassin versant du Stang Varric, plus de la moitié des gains de surfaces en herbe se sont effectués principalement au détriment des surfaces cultivées en 1952. Les surfaces en herbes ont tendance là aussi à être localisées à proximité des exploitations. D'autre part, la superficie des friches et landes a été divisée par 2,5, au profit des surfaces boisées (plantations volontaires, évolution naturelle en friches boisées et bois).

Tableau 2: Synthèse de l'évolution des indicateurs des modes d'occupation des sols

Période	Descripteurs	Evolution		
		Lestolet	Coët-Dan	Stang Varric
1952-1999	- distribution de la taille du parcellaire			
	- évolution des classes dominantes d'occupation des sols	Cult SH Frich	Cult SH	Cult SH Frich Bois
	- densité des surfaces minérales			
	- % de surfaces boisées			
	- % de la SAU complantée			
	- ratio « SAU / non SAU »			
1952-2002	- ratio « cultures / surfaces en herbe »			

Hausse / baisse forte
 Hausse / baisse moyenne
 Hausse / baisse sensible
 Stable

1.3.2.8. Evolution des principales classes d'occupation des sols au sein des zones humides

Les bassins versants du Lestolet et du Stang Varric connaissent un véritable changement des types d'occupation du sol au sein de leur zone humide. Les surfaces en herbe utilisées à des fins agricoles (pâtures) dans les années 1950 deviennent ou délaissées (abandon et évolution en friches sur le Stang Varric et le Lestolet), ou exploitées de façon très différente (pâtures et boisements volontaires ponctuels).

1.3.2.9. Evolution des principales classes d'occupation des sols à proximité des zones humides

La zone humide du Lestolet est principalement entourée de cultures et de surfaces en herbe entre 1952 et 1998; les cultures sont prédominantes en 1952, les prairies le sont devenues en 1998. La zone humide du Coët-Dan est, quant à elle, quasiment exclusivement ceinturée par des cultures, dont la part, toujours prédominante sur la période 1952-1999, varie de 90% en 1952, à 66% en 1972 et plus de 80% en 1999. Sur le Stang Varric, les friches et les bois est la classe prairie prédominante en 1952 (60%) jusqu'en 1958. A partir de 1981, ce sont les surfaces en herbe qui ont principalement progressé, ainsi que les surfaces boisées, au détriment des friches et des landes.

1.3.3. Evolution des modes d'occupation des sols sur la période 1996-2002

1.3.3.1. La couverture hivernale des sols

Pour le bassin versant du Lestolet, la proportion des sols nus à peu couverts par rapport à la SAU atteint une moyenne de 20,1%. De nombreux sols nus à peu couverts détectés en hiver sont en réalité des céréales d'hiver qui en décembre ou janvier couvrent très faiblement les sols et sont ainsi classifiés en sols nus à peu couverts. Le croisement avec des cartes d'occupation des sols d'été permet de mettre en exergue la faible proportion des sols nus « véritables » : ils ne couvrent que 37 ha au cours de l'hiver 1996-1997 (3,5% de la SAU) et 67 ha pendant l'hiver 2001-2002 (6,5% de la SAU). Ils sont préférentiellement distribués sur la partie centre-Nord du bassin versant.

Sur le bassin versant du Coët-Dan, la proportion des sols nus à peu couverts par rapport à la SAU se révèle être la plus forte des trois bassins versants, avec une moyenne de 43,4%. La forte variabilité des surfaces en sols nus à peu couverts observée d'une année à l'autre est due aux dates d'acquisition des images satellites mais surtout à une grande diversité de productions agricoles, incluant des céréales et des cultures légumières qui génèrent une forte fréquence de sols nus hivernaux associée à une forte variabilité.

Concernant le bassin versant du Stang Varric, la moyenne de la proportion de sols nus à peu couverts par rapport à la SAU se situe, avec 33,5%, entre celles du Lestolet et du Coët-Dan. Il connaît une forte variabilité de sa couverture hivernale, localisée essentiellement sur deux secteurs : le nord et le sud du bassin.

Les sols nus suivis d'un maïs sont au moins deux fois plus importants sur le bassin versant du Coët-Dan que sur les deux autres. Toutefois, quelque soit le bassin versant considéré leur variabilité inter-annuelle est forte, en liaison avec les successions culturales et les conditions climatiques.

1.3.3.2. Les successions culturales

Le suivi du ratio « cultures / SH », pour l'été 2002 sur l'ensemble des trois bassins versants, et depuis 1996 sur le Coët-Dan, montre une tendance générale à la hausse, qui est à mettre en relation avec la part croissante des céréales.

1.4. Conclusion sur les trajectoires d'évolution des sites d'étude

L'analyse des résultats a permis de retracer comparativement les trajectoires d'utilisation des terres depuis un demi-siècle sur les trois sites étudiés.

Il apparaît que si ces territoires ont connu globalement des évolutions communes, tant au niveau de la transformation des structures paysagères (régression du réseau bocager, drainage des zones humides) que des changements dans les modes d'occupation des sols (diminution des céréales au profit des prairies), l'ampleur et le rythme de ces changements diffèrent d'un site à l'autre, et parfois très sensiblement. Ceci explique les différences observées actuellement tant dans la part occupée par les différents éléments du paysage et par les cultures que dans leur répartition spatiale.

L'analyse détaillée réalisée sur les trois bassins versants a également permis de mettre en évidence des transformations et changements divergents d'un site à l'autre (boisements versus extension des espaces cultivés, systèmes de cultures diversifiés versus système laitier dominant...).

L'ensemble de ces évolutions contrastées génère des conditions de transfert de flux d'eau et de polluants différents au sein des bassins versants, certaines agissant comme un frein avec un rôle de tampon, d'autres comme un accélérateur favorisant les écoulements.

2. Détermination des facteurs explicatifs des changements observés

La seconde phase de l'étude a pour objectifs de déterminer les facteurs qui expliquent les changements des structures paysagères et des modes d'occupation des sols observés au cours de la première phase de l'étude, d'évaluer leur poids respectif dans les processus d'évolution et de les représenter spatialement.

2.1. Méthodologie

La méthodologie employée comprend trois étapes successives :

- L'identification et l'analyse des facteurs explicatifs des changements observés par le biais d'une réunion participative, de la mobilisation d'experts et de la modélisation systémique ;
- La spatialisation de ces facteurs, à partir de l'inventaire des données disponibles et de la recherche de descripteurs pertinents ;
- La hiérarchisation des facteurs par deux approches différentes, l'une qualitative, l'autre quantitative.

2.1.1. L'identification des facteurs

2.1.1.1. La réflexion participative

Une réunion d'expertise a été organisée le 14 Octobre 2003 par le laboratoire COSTEL, en partenariat avec l'Institution Interdépartementale du SAGE du Blavet à Pontivy, et Xavier Poux de la Société AScA. Le groupe de réflexion était composé d'un *corpus* d'experts et d'acteurs locaux ayant des connaissances et compétences complémentaires sur l'évolution des territoires étudiés.

Les objectifs de cette réunion, étaient :

- 1- d'identifier les facteurs de changements d'occupation des sols et des structures paysagères intervenus entre 1952 et 2003, et déterminés au cours du 1^{er} volet de l'étude ;
- 2- de hiérarchiser ces facteurs ;
- 3- de définir les échelles auxquelles s'expriment ces facteurs (exploitation agricole, bassin de production, commune, région, Etat, Europe...) ;
- 4- d'identifier des tendances envisageables dans le futur.

Cette réflexion participative a permis de retracer les évolutions des sites d'études sous la forme de récits.

2.1.1.2. Les entretiens

La liste des changements déterminés à la suite de la réflexion participative a ensuite été complétée par la bibliographie et des entretiens. Ces entretiens visent à définir et analyser l'ensemble des facteurs expliquant les évolutions constatées et à évaluer *a priori* leurs conséquences directes et/ou indirectes sur les structures paysagères et les modes d'occupation des sols.

Les récits d'évolution et les facteurs déterminés ont ainsi été exposés lors d'entretiens à deux experts : Bernard Clément de l'Université de Rennes 1, expert européen sur les zones humides, et Corentin Canévet de l'Université de Rennes 2, spécialiste de l'agriculture bretonne et auteur du Modèle agricole breton (1992). Les remarques et commentaires de ces experts sont pris en compte lors de l'élaboration de la liste commentée des facteurs, et de l'analyse de leurs interrelations à travers la modélisation systémique.

2.1.1.3. La modélisation systémique

L'analyse systémique a pour intérêt d'appréhender un territoire comme un système dynamique, permettant de comprendre dans une approche globale, les mécanismes de la dynamique des activités humaines dans un espace géographique (M.-G. DURAND, 1983).

La détermination, par cette approche, des relations existant entre les facteurs de changements fournit une clef de lecture indispensable à l'interprétation des changements observés, permettant notamment l'analyse comparative de l'influence d'un facteur sur les trois sites d'étude.

Cette approche a été expertisée par Jean-Pierre Marchand, de l'Université de Rennes 2, spécialiste en analyse systémique.

2.1.2. La spatialisation et la validation des facteurs

La spatialisation des facteurs de changement est nécessaire pour valider les facteurs identifiés à dire d'expert, désigner les variables influant prioritairement sur les évolutions constatées, et *in fine* construire les scénarios prospectifs.

2.1.2.1. Le recensement des données disponibles

L'ensemble des facteurs identifiés sont de nature très différente : ils peuvent être d'ordre qualitatif ou quantitatif, ponctuels dans le temps ou agissant sur plusieurs années ou décennies, et avoir une influence sur l'ensemble de la période ou sur une période restreinte. Les données nécessaires à l'élaboration des descripteurs de ces facteurs sont donc très variées.

2.1.2.2. Les descripteurs

Les facteurs identifiés ont une soit une origine locale (parcelle agricole, exploitation ou groupement d'exploitations agricoles, commune, bassin versant), soit infra-régionale (bassin d'innovation, bassin de production,...), ou encore nationale ou internationale.

Deux niveaux de représentation se dégagent :

- un niveau local, compatible avec le niveau de précision des descripteurs des modes d'occupations des sols et des structures paysagères structurés au sein de SIG lors de la phase 1 de l'étude sur les trois sites ; Il s'agit essentiellement de descripteurs relevant du milieu physique ou des exploitations agricoles ;
- un niveau communal, qui permet de replacer les changements observés sur les trois sites dans le cadre de l'évolution de l'ensemble du bassin versant du Blavet. En l'occurrence, aucun facteur explicatif de l'évolution des modes d'occupation des sols ne peut être traduit à l'échelle locale, car seules des données acquises à une échelle communale existent ; Comme ces données communales ne permettent pas de valider les indicateurs d'évolution déterminés à l'échelle locale, la démarche adoptée a consisté à traduire les indicateurs définis lors du volet 1 de l'étude à l'échelle communale.

2.1.2.3. La validation des facteurs

Afin de valider les facteurs de changement des modes d'occupation des sols et des structures paysagères identifiés à dire d'experts, deux méthodes sont utilisées :

- La première concerne les données structurées à une échelle communale : elle consiste à calculer un coefficient de corrélation entre le descripteur du facteur et le descripteur de l'évolution des modes d'occupation des sols et des structures paysagères.

- La seconde concerne les données spatialisées à une échelle locale : elle consiste à calculer une matrice de confusion au sein du SIG (Système d'Information géographique), en croisant les données spatialisées du facteur explicatif avec les données d'occupation du sol et des structures paysagères.

2.1.3. La hiérarchisation des facteurs

2.1.3.1. Approche qualitative

Elle est effectuée par une analyse croisée des facteurs à partir des résultats issus des récits, de la modélisation systémique, et des représentations spatialisées et validées des facteurs de changements. Elle permettra : (1) de dégager des principaux facteurs explicatifs des changements par site pour chaque période et par thème; (2) de définir les facteurs actuellement prépondérants, ceux qui ne sont plus actifs, ou encore ceux dont l'influence sur l'évolution des modes d'occupation des sols et des structures paysagères croît ou décroît.

2.1.3.2. Approche quantitative

La hiérarchisation quantitative des facteurs de changement n'est réalisable que lorsque le descripteur de l'évolution des modes d'occupation des sols et des structures paysagères est à la même échelle spatio-temporelle que le descripteur des facteurs explicatifs des changements. La détermination du poids respectif des facteurs influençant l'évolution des modes d'occupation des sols est donc effectuée exclusivement sur les descripteurs à l'échelle communale, à travers une régression multiple standard appliquée à chacune des dates d'observation de l'évolution.

Trois résultats de la régression multiple nous intéressent :

- la corrélation multiple (R) : c'est un indice standardisé qui évalue la force de la relation entre l'ensemble des variables indépendantes (explicatives) et la variable dépendante (à expliquer, c'est-à-dire l'occupation des sols). Plus la valeur est proche de 1, plus les variables indépendantes expliquent la variable dépendante.
- le coefficient standardisé BETA : il permet de comparer la contribution de chaque variable.
- la valeur du test T : elle indique, quelque soit la part contributive de chaque variable, si elle est significative. Pour être significative, la valeur doit être supérieure à +/- 2, ou avoir une valeur de signification inférieure à 0,010.

2.2. Résultats

Les résultats présentent successivement les facteurs identifiés à dire d'experts, les facteurs qui ont pu être spatialisés et validés en fonction des données disponibles, et une évaluation du poids des facteurs permettant d'identifier les variables-clé des changements observés.

2.2.1. Les facteurs identifiés

Les facteurs des changements observés ont été identifiés à partir des récits d'évolution construits lors de la réflexion participative avec un groupe d'experts et d'acteurs, complétés avec les entretiens réalisés auprès de deux experts et la bibliographie. L'analyse des relations entre les différents facteurs identifiés à partir de la modélisation systémique est ensuite exposée.

2.2.1.1. Les récits d'évolution

Pour les trois bassins versants, quatre grandes périodes d'évolution des structures paysagères et des modes d'occupation et d'utilisation des sols ont été identifiées :

- 1945 à 1968/70 : d'un système semi-autarcique aux débuts de l'intensification agricole (Equipements, aménagements, ...)
- 1968/70 à 1982/83 : la prospérité agricole avant les quotas laitiers (Développement sans limites, restructuration foncière)
- 1983 à 1992 : des quotas laitiers à la PAC (Politique Agricole Commune) de 1992 (Développement spectaculaire des systèmes de production hors sol)
- 1992 à nos jours : l'adaptation de l'agriculture à la PAC de 1992 et l'émergence de préoccupations environnementales.

2.2.1.2. L'inventaire des facteurs

Le recensement de l'ensemble des facteurs influant sur l'évolution passée et actuelle du bocage, des zones humides et des modes d'occupation des sols est présenté et commenté ci-après. Les facteurs potentiels de changements futurs, qui entreront dans l'élaboration des scénarios spatialisés, sont ensuite exposés.

2.2.1.2.1. Les facteurs de changements du réseau bocager

<i>Facteurs</i>	<i>Commentaires</i>
<i>Innovations techniques</i>	
Motorisation / mécanisation	Il est fait allusion ici à la diffusion des véhicules d'exploitation agricole (tracteurs, moissonneuses...). Le cadre des structures agraires n'était plus adapté aux nouvelles conditions techniques de l'époque, « le réseau serré des mailles du bocage, ses chemins étroits, devenaient gênants et pouvaient dans certains cas rendre impossible toute innovation. [...] D'où la conscience que les pièces de terre devaient s'adapter aux conditions nouvelles de la mécanisation. Les chemins enclos traditionnels qui laissaient encore passer les faneuses ou les petites arracheuses de pommes de terre, sont trop étroits pour les semoirs et épandeurs d'engrais, les épandeurs de pesticides, etc. » (FLASTRES, 1979)
Diffusion électricité	La diffusion de l'énergie électrique a réduit les avantages du bocage. « La généralisation du gaz butane, l'adoption par certains de cuisinières électriques supprimèrent la nécessité de conserver sur la ferme une source de bois de feu » (FLATRES, 1979). L'intérêt du bois de chauffage baissant, l'entretien du bocage ne devient plus nécessaire.
Potentiel de diffusion des progrès techniques	L'appartenance d'un exploitant à un CETA (Centre d'Etudes Techniques Agricoles), une CUMA (Centre d'Utilisation de Matériel Agricole) ou à un GVA (Groupement de Vulgarisation Agricole) le rend plus susceptible d'être informé des innovations techniques (pratiques culturales, matériels...)
<i>Sociologie et démographie</i>	
Nombre agriculteurs	La baisse du nombre d'agriculteurs engendre une perte de main d'œuvre nécessaire à l'entretien du bocage, et par corollaire une perte de savoir-faire (entretien/gestion des haies).
Perception du maillage bocager	L'évaluation de l'utilité de la haie et du temps nécessaire à son entretien conditionne son maintien : la haie ne reste en place que si elle est perçue comme étant utile. Par exemple, les haies bordant des prairies sont considérées plus utiles que les haies entourant des cultures.
<i>Foncier</i>	
Aménagement foncier	Les procédures d'aménagement sont diverses et nombreuses : échanges amiables, remembrement, remembrement-aménagement, réorganisation foncière, échanges d'immeubles ruraux, ... (GILARDEAU, 2000) L'aménagement foncier a longtemps rimé avec remembrements et arasements massifs. Il s'agissait alors d'un outil dont l'objectif était « d'améliorer les structures d'exploitations en vue d'optimiser les conditions d'exploitation entre autres par le regroupement des parcelles autour des sièges d'exploitations ou par l'agrandissement du parcellaire » (GROUAZEL, 2002). Ils ont permis une refonte territoriale complète du parcellaire agricole. Les remembrements plus récents visent essentiellement un échange de parcelles. Un regroupement parcellaire facilite l'arasement des haies issu alors d'initiatives individuelles. L'aménagement foncier intègre depuis quelques années les questions de protection des haies et talus (Renforcement des interdits en matière d'arrachage, de coupe d'arbres et de haies, lois sur l'aménagement foncier et rural du 31 décembre 1985).
Propriété foncière	Un exploitant agricole a l'obligation, comme il est indiqué dans le bail de fermage, d'entretenir les haies des parcelles qu'il loue au moins une fois tous les neuf ans.
<i>Réglementaire</i>	
LOA 1960-62	L'IVD et les SAFER (Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural) mises en place par les LOA de 1960-62 favorisent un agrandissement des structures d'exploitations agricoles, corrélé à une baisse du nombre d'agriculteurs.
Réforme PAC 92	Les haies qui ont une largeur supérieure à 4m sortent de la surface emblavée et diminuent les surfaces éligibles pour les primes, d'où un risque très fort d'arasement.

Bretagne Eau Pure	Ce programme incite, par des moyens humains, matériels et financiers, les agriculteurs volontaires à avoir des pratiques visant la préservation de la qualité de l'eau (entretien des haies et talus).
Politiques de préservation/replantation	Ces politiques sont liées à une demande sociale en matière de loisirs, de préservation du paysage et d'environnement (, programme HARMONIE, Conseils Généraux). Le programme Harmonie (Région) permet de financer des aménagements paysagers et vise la plantation de haies autour des bâtiments d'exploitation pour leur intégration dans le paysage (ADASEA 22, 2002 ; GROUAZEL, 2002). Le dernier programme HARMONIE 4 a la volonté de mettre en cohérence « la fonctionnalité de l'agriculture avec l'amélioration et la préservation du milieu naturel » (LIGNEAU, 2002)
CTE / CAD	Le volet environnemental des CTE propose des actions sur le bocage (plantation et entretien des haies, création de bosquets, création de talus, réhabilitation d'une haie, entretien régulier d'une haie...) (GROUAZEL, 2002)
Spatial	
Localisation	Les haies isolées, comme en témoigne l'érosion diffuse et continue du bocage, sont plus facilement arasées. L'éloignement au siège d'exploitation constitue une contrainte supplémentaire à leur entretien qui favorise leur arasement.
Réseau routier et surfaces bâties	Ces structures constituent une architecture « support » de la trame bocagère, soit héritée, soit générée pour des raisons paysagères et fonctionnelles. L'effet structurant du réseau et des surfaces bâties est à mettre en relation avec les programmes de replantation (HARMONIE).
Type d'occupation du sol	Les haies bordant des prairies ont tendance à être plus facilement préservées que celles bordant des cultures car elles jouent un rôle pour les cheptels qui pâturent.

2.2.1.2.2. Les facteurs de changements de l'occupation du sol

<i>Facteurs</i>	<i>Commentaires</i>
Innovations techniques	
Diffusion eau / électricité	La diffusion de ce type d'énergies a permis de libérer une main d'œuvre agricole, et d'exploiter efficacement les nouvelles prairies temporaires. « La pose rapide des clôtures électriques permet de pouvoir jouir du système de la prairie temporaire avec toute la souplesse dont il est susceptible. Les bretonnants appelèrent cette clôture le <i>poatr saout</i> , c'est-à-dire le vacher, car elle rendait les mêmes services qu'autrefois le petit commis » (FLATRES, 1979).
Diffusion des progrès techniques	L'appartenance d'un exploitant à un CETA, une CUMA ou à un GVA le rend plus susceptible d'être informé des innovations techniques (pratiques culturelles, matériels...)
Economie	
Types de production (OTEX)	L'occupation des sols est directement liée à l'Orientation Technico-Economique des eXploitations. Par exemple, une exploitation spécialisée dans un système « bovin » nécessite et utilise plus de surfaces en herbe qu'une exploitation orientée vers un système hors-sol porcin et/ou avicole.
Niveau d'intégration des exploitations	Le niveau d'intégration des exploitations dans l'économie de marché peut traduire l'influence des coopératives agricoles ou des industries agro-alimentaires à l'échelle locale qui se traduit par certains modes d'usage des terres (ex. légumes industriels).

<i>Sociologie et démographie</i>	
Nombre d'agriculteurs	Dans le cas d'une baisse du nombre d'exploitants, les terres libérées peuvent être abandonnées ou reprises, et par corollaire entraîner des changements d'occupation des sols.
Formation Agricole	Le niveau de formation agricole dispensé par la JAC ou encore à distance dans les années 1950-60, et son évolution expliquent en partie les changements de pratiques agraires. Les terres libérées peuvent dès lors être abandonnées ou reprises, et par corollaire entraîner des changements d'occupation des sols.
<i>Foncier</i>	
Propriété foncière	La reprise de terres par un exploitant agricole est potentiellement synonyme selon l'OTEX soit d'une extensification (augmentation des surfaces en herbe) dans le cas d'un système « bovin », ou d'une intensification (mises en cultures) dans le cas d'un système de type « hors-sol ».
<i>Réglementaire</i>	
LOA 1960-62	L'IVD et les SAFER mises en place par les LOA de 1960-62 favorisent un agrandissement des structures d'exploitations agricoles, corrélée à une baisse du nombre d'agriculteurs.
Plan de Développement Agricole	Les financements octroyés par les PDA (Plans de Développement Agricole) ont pu favoriser les développements de nouvelles pratiques agraires.
Quotas laitiers	La mise en place des quotas laitiers a pu entraîner une augmentation des surfaces en cultures suite à la réduction des cheptels bovins et/ou des surfaces en herbe (en fonction de la charge en UGB/ha), ou à l'inverse une augmentation des surfaces en herbe suite à l'extensification nécessaire au maintien de la production laitière.
Réforme PAC 92	Les primes PAC allouées à certaines cultures (blé, maïs fourrager...) favorise leur implantation..
Bretagne Eau Pure	Ce programme incite, par des moyens humains, matériels et financiers, les agriculteurs volontaires à avoir des pratiques visant la préservation de la qualité de l'eau (implantation de couverts hivernaux)
<i>Spatial</i>	
Le climat	Le climat peut avoir une influence sur l'implantation de cultures (maïs, blé,...) en fonction de la pluviométrie, de l'ensoleillement et des vents (verse des céréales). Même si des variabilités interannuelles peuvent avoir des répercussions non négligeables, on considère qu'elles sont homogènes à l'échelle du bassin versant du Blavet.
Milieu physique : les pentes et les sols	Les pentes et les sols peuvent être des facteurs naturels dans la répartition spatiale des types d'occupation du sol. Des pentes fortes difficilement accessibles aux matériels agricoles ne vont peut-être pas être favorables à l'implantation de cultures. De même, les sols ont une influence directe sur le développement des plantes. La variable retenue pour l'illustrer est le niveau d'hydromorphie car, une saturation en eau des sols peut « étouffer » le système racinaire mais aussi présenter une portance insuffisante face au poids des matériels agricoles.
Taille du parcellaire	L'évolution de la taille du parcellaire peut avoir une influence sur la répartition spatiale de types d'occupation des sols : l'hypothèse est que les cultures se localisent préférentiellement sur des parcelles de grande taille.
Distance au siège d'exploitation	La distance au siège d'exploitation constitue un facteur géographique où les prairies se concentrent autour du siège d'exploitation permettant un accès aux pâtures plus facile pour les cheptels. Les cultures se retrouvant généralement de façon légèrement plus éloignée, sans que cela constitue de contrainte pour l'exploitant en raison des matériels agricoles utilisés.

2.2.1.2.3. Les facteurs de changements des zones humides

<i>Facteurs</i>	<i>Commentaires</i>
<i>Innovations techniques</i>	
Motorisation / mécanisation	Il est fait allusion ici à la diffusion des véhicules d'exploitation agricole (tracteurs, moissonneuses...). L'augmentation du poids des engins agricoles utilisés pour la gestion des zones humides (fauche) amène un abandon progressif de cette pratique en raison de sols hydromorphes présentant une portance insuffisante pour ce type d'engin.
<i>Economie</i>	
Système de production (OTEX)	L'évolution des types d'occupation des sols au sein des zones humides, traduisant soit un abandon, soit un mode de gestion, dépendent de l'OTEX (Orientation Technico-Economique des eXploitations). Les systèmes de productions nécessitant des pâturages et une production fourragère importante sont susceptibles d'utiliser ces espaces.
<i>Sociologique</i>	
Démographie	La baisse du nombre d'agriculteurs engendre une perte de main d'œuvre nécessaire à l'entretien et la gestion des zones humides, et par corollaire une perte de savoir-faire (modes de gestion).
Perception	La perception des zones humides a beaucoup évolué depuis les années 1950 : initialement utilisées comme pâturages, elles sont ensuite perçues comme sources de contraintes. C'est très récemment que la reconnaissance de leurs fonctions bio-géochimiques (épuration) et patrimoniales vont les valoriser dans un contexte de reconquête de la qualité de l'eau et du maintien de la biodiversité.
<i>Foncier</i>	
Opérations de drainage	Les opérations de drainage ont un impact direct sur l'étendue spatiale des zones humides. Elles ont pu être encouragées et financées dans certaines communes ; Elles peuvent aussi être issues d'initiatives individuelles. Elles sont réalisées essentiellement pour augmenter les surfaces cultivées.
<i>Réglementaire</i>	
Bretagne Eau Pure	Ce programme incite, par des moyens humains, matériels et financiers, les agriculteurs volontaires à avoir des pratiques visant la préservation de la qualité de l'eau (gestion des parcelles situées au sein de la zone humide de fonds de vallées)
CTE / CAD	Les zones humides ont pu être prises en compte dans la définition des CTE / CAD (Contrat d'Agriculture Durable) de façon à assurer une gestion de ces milieux.
<i>Spatial</i>	
Accessibilité des zones humides	Une accessibilité difficile, liée à une topographie contraignante (fortes pentes, vallées encaissées et étroites) et/ou à une hydromorphie marquée engendrant une faible portance des sols, a pu jouer dans le sens d'un abandon.

2.2.1.3. Les facteurs potentiels de changements futurs

La réflexion participative a permis d'identifier les facteurs susceptibles d'influer sur les modes d'utilisation des sols et les structures paysagères dans le futur :

- **Sur le plan de la sociologie et de la démographie :**
 - . Le vieillissement de la population (quelle capacité de réaction vis-à-vis des changements?).
 - . Niveau d'implication des agriculteurs pour la gestion des zones humides et des structures bocagères ; Elle nécessite une valorisation économique (ou bien d'être sous-traitée) car le temps nécessaire pour leur gestion et les contraintes réglementaires sont importantes.
 - . La place plus importante des loisirs (par exemple, les friches peuvent avoir une vocation ludique pour la chasse).

- **Sur le plan réglementaire :**
 - . La Directive Cadre européenne : de nouvelles contraintes environnementales risquent d'engendrer une hausse de la valeur du foncier (Stations de traitement des déjections, mises aux normes...). En conséquence, la reprise des exploitations ne serait plus assurée (investissements à plusieurs ?).
 - . Modifications apportées par la nouvelle réforme de la PAC prévue en 2006.
 - . Mise en place de périmètres de protection (ex : partie aval du bassin versant du Lestolet).
 - . Mise en place du SAGE ?

- **Sur le plan du foncier :**
 - . Les politiques en matière de taxes foncières (ex : baisse des taxes pour favoriser la gestion des parcelles situées au sein des zones humides).

2.2.1.4. Les représentations systémiques des facteurs

Le modèle systémique est décliné sous la forme d'un récit pour chaque grande période décrite précédemment : le contexte général (socio-économique et politique) dans lequel les facteurs des changements d'occupation des sols et des structures paysagères s'inscrivent est d'abord décrit succinctement, tandis que les effets de ce contexte général sur le territoire est ensuite analysé en mettant en relief les facteurs de changements prédominants sur le plan local. Ce sont les poids respectif ou cumulé de ces différents facteurs qui ont engendré des changements de rythmes et d'ampleurs différenciés sur les trois sites d'étude.

La période 1945 - 1968/70

Face à la nécessité de nourrir la France dans le contexte d'après-guerre, le courant moderniste porté par la JAC (Jeunesse Agricole Chrétienne) depuis les années 1930 a eu un réel impact sur les sociétés agraires. Avec une main d'œuvre importante, les petites exploitations agricoles produisaient jusqu'alors essentiellement pour subvenir à leurs propres besoins : le système de polyculture-élevage dominait largement. Sensibilisés à la nécessité de se moderniser pour répondre à la demande nationale, les exploitants agricoles s'appuyèrent sur la diffusion des innovations techniques pour augmenter leurs rendements. Cette diffusion fut amplement relayée par des groupements d'agriculteurs, des CUMA (Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole), des CETA (Centres d'Etudes Techniques Agricoles) ou des GVA (Groupements de Vulgarisation Agricole) mais elle a également été effectuée par diffusion de proche en proche, « par-dessus le talus ». La qualité des sols demeurait alors une contrainte non négligeable sur les modes d'occupation des sols et leur répartition spatiale : certaines céréales versant plus facilement sur les sols granitiques, elles étaient peu implantées sur ce type de sol ; les zones humides de bas-fonds étant peu propices aux travaux mécaniques, la prairie y était dominante. L'économie s'organisait autour de marchés locaux, de COOP (COOPératives agricoles) et de petites IAA (Industries Agro-Alimentaires). La « Révolution Silencieuse » était alors en marche (C. CANEVET, 1992) et la modernisation permis une amélioration des productions.

Toutefois, la structure foncière des exploitations constituait un facteur limitant à l'augmentation des rendements : la structure bocagère héritée de la « bocagisation » passée, destinée à marquer la limite

de la propriété lors des successions familiales (FLATRES, 1979), était trop dense. Le débocagement individuel et les procédures d'aménagement foncier (remembrement) destinés à s'affranchir de la contrainte bocagère commencèrent avant 1960. Toutefois, le nombre encore important d'exploitants agricoles n'avait pas permis de modifier la structure spatiale des exploitations de façon suffisante.

Les lois d'orientation agricole de 1960-62 ont réformé les structures d'exploitations, ce qui eut un impact important sur le foncier. Elles furent à l'origine des IVG (Indemnités Viagères de Départ), favorisant le départ à la retraite des exploitants âgés afin de libérer des terres, et instaurèrent des conditions strictes pour l'installation ou la reprise des terres libérées. Ces mesures entraînèrent l'augmentation de la taille des exploitations, en grande partie dans le cadre d'aménagements fonciers. La plupart des communes morbihannaises du bassin versant du Blavet ont été touchées par ces aménagements fonciers entre 1956 et 1967. On considérait à l'époque que « sans une remise en ordre du terroir, l'agriculture morbihannaise était condamnée à une mort lente. Du même coup, on aurait assisté à une irrémédiable dégradation du paysage actuel qui n'est pas un paysage naturel mais une construction humaine demandant un entretien constant » (R. ROBIN, 1973).

Les effets de ce contexte général sur le territoire se traduisirent essentiellement par une augmentation de la taille moyenne du parcellaire, par des arasements ponctuels de haies lorsque des remembrements n'avaient pas été réalisés. La motorisation des campagnes est le facteur explicatif principal de l'évolution de la trame bocagère jusqu'en 1960. Après les LOA de 1960-62, l'IVD a joué également un rôle important : couplé à la motorisation, il favorise la suppression du bocage. La recherche de l'agrandissement des exploitations a facilité les aménagements fonciers : les remembrements qui en ont résulté ont eu, quant à eux, un impact direct et massif.

Les effets se traduisirent également sur l'évolution des modes d'occupations des sols. Les jeunes agriculteurs modernistes qui s'installèrent délaissèrent partiellement les zones humides de fonds de vallées, enclenchant une perte de savoir-faire pour la gestion de ces zones. Les progrès techniques, et notamment l'implantation des prairies temporaires, engendrèrent une inversion de tendance de l'évolution du ratio « cultures / surfaces en herbe ». Cependant, la répartition spatiale globale des modes d'occupation et d'utilisation des sols au sein du bassin versant avait peu changé au cours de cette période : les versants étaient restés majoritairement des espaces support de cultures, les fonds de vallées demeuraient des surfaces en herbe, à l'abandon pour certaines.

La période 1968/70 - 1982/83

Les années 1968-70 ont marqué le passage d'une logique foncière à une logique de marché. L'agriculture devint de plus en plus intégrée, structurée par les coopératives agricoles et les industries agro-alimentaires. Le contexte social, marqué par un éclatement syndical entre des logiques modernistes capitalistes et des logiques plus traditionnelles, entraîna des clivages au sein de la société agraire. Les « petites » exploitations d'un point de vue économique furent donc les plus concernées par l'IVD. La recherche permanente de l'intensification des productions, afin de rembourser les frais engagés pour s'intégrer à l'économie agricole structurée par les IAA, joua en faveur d'un agrandissement croissant des exploitations. Le modèle de production laitière s'imposa, mais des ateliers hors-sol avicoles ou porcins vinrent soit en complément, soit constituèrent la production dominante dans certains secteurs. Un début de spécialisation infra-régionale se dessinait. Ce fut une période de prospérité, jusqu'à ce que la production, notamment laitière, soit trop importante.

Les effets de ce contexte général sur le territoire peuvent se décliner de la manière suivante : le développement fondé sur le système d'exploitation de type « bovin-lait » sur la totalité du territoire breton a engendré l'implantation massive de prairies temporaires au détriment des cultures du système de « polyculture-élevage ». L'intensification des productions entraîna soit l'abandon de l'utilisation des zones humides comme source potentielle de fourrages dans le cas où leur accessibilité était limitée (topographie contraignante), soit un drainage de ces zones dans le but d'augmenter les surfaces cultivables lorsqu'elles étaient plus aisément accessibles. Le facteur explicatif principal de l'évolution des zones humides est alors d'ordre économique. Toutefois, elle reste aussi dépendante d'actions individuelles des exploitants et de leur niveau de développement.

Le bocage, quant à lui, a continué à régresser dans le cadre des opérations de remembrement dans les communes qui n'avaient pas encore été remembrées. Les actions ponctuelles et individuelles de débocagement se poursuivirent avec l'objectif d'adapter les structures d'exploitation aux besoins de l'intensification.

La période 1982/83 – 1992

La surproduction laitière, sous-jacente depuis la fin des années 1970, a entraîné la mise en place des quotas laitiers entre 1982 et 1983. Cette réglementation a eu pour conséquence d'accentuer les spécialisations de production infra-régionales : les zones à dominante laitière se diversifièrent vers une production de type « bovin-viande » avec ponctuellement des ateliers avicoles complémentaires, les zones à dominante hors-sol abandonnèrent leur production laitière pour s'intensifier. Cette spécialisation se produisit à l'échelle de l'exploitation agricole par l'adoption d'une Orientation Technico-Economique des eXploitations (OTEX). L'intensification des productions se poursuit à l'échelle individuelle. Elle fut compensée par la baisse du nombre d'agriculteurs (effet des IVD et de l'ACAL (Aide à la Cessation de l'Activité Laitière)). L'agrandissement des structures d'exploitation se poursuivit.

Les remembrements étaient de moins en moins utilisés pour aménager l'espace, et l'agrandissement des structures d'exploitation s'effectuait alors essentiellement par des échanges de parcelles ou par l'acquisition de surfaces libérées. Les actions individuelles de débocagement sont donc la cause principale de la baisse de la densité bocagère au cours de cette période, les haies pouvant occasionner une gêne pour l'augmentation des productions. La motorisation constituait un facteur désormais moins prépondérant car cette phase d'innovation technique peut être considérée comme achevée (la quasi-totalité des agriculteurs sont alors équipés). L'occupation du sol est marquée par une inversion de tendance dans l'évolution du ratio « cultures / surfaces en herbe ». Une OTEX vers un système de type « bovin lait / viande » a occasionné soit une augmentation des cultures fourragères (maïs, céréales), soit une augmentation des surfaces en herbe pour s'adapter aux quotas laitiers. L'orientation vers une production de type « hors-sol » s'est accompagnée d'une augmentation nette des surfaces en cultures. L'évolution des zones humides a suivi la tendance de la période précédente : Les vallées étroites et encaissées se sont fermées en raison d'une absence de gestion ; les vallées plus larges ont été soit utilisées comme pâtures ou abandonnées dans un contexte où la production bovine est dominante, soit elles ont été majoritairement drainées dans les zones où les cultures ont augmenté. La baisse du nombre d'exploitants a amplifié la contrainte du temps de gestion nécessaire à leur entretien.

La période 1992 à aujourd'hui

Au début des années 1990, le modèle agricole breton « productiviste » qui a su mettre cette région au premier plan dans l'économie française et européenne en 40 ans, a été à l'origine de la réforme de la PAC (Politique Agricole Commune). Au vu des coûts supportés par le soutien à l'agriculture et pour désenclaver les régions n'ayant pu bénéficier des mêmes boucles de rétro-actions positives entre progrès techniques et IAA, la philosophie de la PAC a alors visé à soutenir davantage les petits et moyens exploitants et les productions non intensives. Toutefois, les modalités de la nouvelle PAC (primes à l'hectares ou au cheptel) ont conforté la spécialisation infra-régionale.

De plus, le modèle agricole breton est remis en cause par les nuisances qu'il engendre : excédents, pollutions et marginalisation des espaces à agriculture extensive (C. CANEVET, 1992). La dégradation de la qualité de l'eau a entraîné un certain nombre de mesures réglementaires visant à la restaurer: Directive Nitrates (1991), Programmes de Maîtrise de Pollution d'Origine Agricole (PMPOA), programmes Bretagne Eau Pure, Contrats Territoriaux d'Exploitation (1999) relayé par les Contrats d'Agriculture Durable (2002)...

La population agricole vieillissante n'est guère renouvelée, et les primes à l'hectare de la PAC convergent dans le sens d'un agrandissement continu des exploitations.

La PAC a eu des effets conséquents sur l'évolution des modes d'occupations des sols. Le maïs fourrager a été d'une façon générale encouragé dans les systèmes de type « bovin-lait » ou « bovin-viande » par le versement de primes. Elles ont aussi favorisé l'implantation de céréales ou de cultures légumières industrielles qui, associées au système de type hors-sol ont contribué à maintenir une certaine intensivité. Ces mesures vont dans le sens d'un drainage des zones humides, là où le milieu physique le permet, mais qui a été stoppé à partir de 1994. La baisse du nombre d'exploitants entraîne leur abandon, et la fermeture des fonds de vallées.

En parallèle, la multiplication des mesures réglementaires et des programmes de luttés contre la pollution des eaux d'origine agricole, bien qu'orientés majoritairement vers une mise aux normes des bâtiments d'élevage ou une amélioration de la fertilisation, a pu influencer l'évolution des modes d'occupation des sols : mise en place de plans d'épandage et meilleure gestion des terres pour réduire les pollutions diffuses dans le cadre des PMPOA 1 et 2 ; conseils et incitations à l'amélioration de pratiques culturales (rotations culturales, couvertures hivernale des sols...) dans les

bassins versants Bretagne Eau Pure ; reconversion de terres arables en prairies, emploi de couverts végétaux, implantation et entretien des haies... dans le cadre des CTE/CAD. Toutes ces mesures s'appliquent à l'échelle de l'exploitation agricole. L'évolution des modes d'occupation des sols se décline donc à cette échelle, souvent sur la base du volontariat (CESR, 2003).

Enfin, l'agrandissement des exploitations n'empêche toujours pas l'arasement de haies résiduelles de façon ponctuelle et individuelle, mais les procédures d'aménagement foncier ont évolué et prennent désormais en compte le bocage du fait de ses intérêts écologique, faunistique, anti-érosif et paysager. L'arasement reste possible si les haies n'ont pas un rôle prépondérant dans les transferts de flux de surface vers les cours d'eau, et parfois en contrepartie d'implantations nouvelles. Des politiques de replantation de haies menées par la Région (HARMONIE) et par le Conseil Général visant « la mise en valeur et l'amélioration du paysage rural et la préservation de l'environnement » existent depuis le début des années 1990 avec un impact relatif à l'échelle communale mais croissant à l'échelle intercommunale (GROUAZEL, 2002 ; CESR, 2003). Le programme Bretagne Eau Pure permet aussi une sensibilisation auprès des exploitants et de mettre en oeuvre des actions sur le terrain pour restaurer la trame bocagère.

2.2.2. Représentation spatiale et validation des facteurs

2.2.2.1. Les descripteurs utilisés

Les données disponibles pour décrire chacun des facteurs d'évolution sont présentées dans le tableau suivant. Les facteurs ne présentant pas de données suffisamment nombreuses, fiables et comparables dans le temps (dates / périodes similaires) et dans l'espace (échelles spatiales identiques) n'ont pas été utilisés.

Les facteurs pour lesquels des données ont été collectées sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

<i>Facteurs</i>	<i>Descripteur</i>	<i>Sources</i>	<i>Période concernée / Date</i>	<i>Thématiques : Bocage Zones Humides Occupation Sol</i>
Motorisation/mécanisation	Nombre de tracteurs pour 100ha de SAU par commune	RGA	1955-2000	B-ZH
Niveau intégration des exploitations	MBS/ha par commune	C. Canévet	1955-2000	OS
Evolution nombre exploitants agricoles	Densité pour 100ha de SAU par commune	RGA	1955-2000	OS-B-ZH
Propriété foncière	Ratio Fermage/SAU par commune	RGA	1955-2000	B-OS
Evolution du cheptel bovin	Densité pour 100ha de SAU par commune	RGA	1955-2000	OS
Evolution du cheptel porcin	Densité pour 100ha de SAU par commune	RGA	1955-2000	OS
Evolution des cheptels avicole	Densité pour 100ha de SAU par commune	RGA	1970-2000	OS
Plan Développement Agricole	Nombre de PDA / commune	CNASEA	1974-2000	OS
Quotas laitiers 1982-83	% Surf prime cessation activité / SAU communale	CNASEA	1983-2000	OS
Taille des parcelles agricoles	Surface moyenne de la parcelle en ha	SIG	Dates photos	OS
Accessibilité des zones humides	Pente/classes dans la zone humide	SIG	Dates photos	ZH
Niveau d'hydromorphie	Niveau d'hydromorphie/classe	SIG	Toute la période	ZH-OS
Aménagements fonciers : remembrements	L'existence d'un aménagement connexe %Linéaires arasés/Linéaire non arasé par commune	DDAF SIG	Dates Dates photos	B
Propriété foncière	Ratio Fermage/propriété	RGA	1955-2000	B
Réseau routier + bâti	% « haies à proximité des routes et surfaces bâties / haies totales »	SIG	Dates photos	B
Type d'occupation des sols	% « haies à proximité des prairies / haies totales »	SIG	Dates photos	B

2.2.2.2. Facteurs d'évolution des modes d'occupation des sols spatialisés à l'échelle communale

L'évolution de l'occupation des sols a été décrite sur la période 1952-1999 dans le volet 1 de l'étude, à partir des variations du ratio prairies/cultures calculé à l'échelle de la parcelle sur les 3 sites. Les données collectées pour décrire les facteurs de changement de l'évolution observée sont à l'échelle communale. En conséquence, la validation des facteurs qui expliquent cette évolution a nécessité la restructuration du ratio prairies/cultures à l'échelle communale. L'analyse de ce ratio est d'abord effectuée ci-dessous, avant le commentaire des cartographies des facteurs qui expliquent son évolution, et la validation de ces derniers.

2.2.2.2.1. Le suivi du ratio « cultures / surfaces en herbe » à l'échelle communale

Pour les communes du Lestolet, le ratio prairies/cultures légèrement supérieur à 1 dans les années 1950 évolue dans le sens d'une augmentation importante des surfaces en herbe jusqu'au début des années 1980, puis baisse légèrement jusqu'à aujourd'hui avec une valeur autour de 0,5-0,6. Les communes du Coët-Dan et du Stang Varric présentaient dans les années 1950 un ratio très fort (3 à 4). Alors qu'il était devenu légèrement inférieur à 1 sur le Stang Varric jusqu'au début des années 1980, il était toujours élevé sur le Coët-Dan, avec des valeurs supérieures à 1,5. En 2000, ce ratio s'élève respectivement à 1,5 et plus de 2.

Figure 2. Evolution du ratio « cultures / surfaces en herbe »

→ Il s'agit de la figure 9 du rapport final p.43

2.2.2.2. La validation des facteurs de l'évolution des modes d'occupation des sols à l'échelle communale

Descripteurs	Coefficient de corrélation					Commentaires
	1955	1970	1979	1988	2000	
<i>Niveau d'intégration</i>	-0.57	-0.50	-0.61	-0.33	-0.39	L'utilisation des terres est liée au niveau de l'intégration à l'économie bretonne jusqu'à la fin des années 1970. Une corrélation de -0.57 signifie que les communes qui présentaient beaucoup de cultures en 1955 faisaient partie des communes les plus intégrées. L'augmentation de la corrélation entre 1970 et 1979 (de -0,5 à -0,61) s'explique par la hausse généralisée des surfaces en herbe qui est liée à une intégration de plus en plus importante des communes s'orientant vers le système bovin. Les communes présentant des cultures importantes restent des communes intégrées. La baisse de la corrélation entre 1979 et 1988 est liée à la divergence des modes d'occupation des sols issues des productions bovines et hors-sol, ainsi qu'à une intégration désormais généralisée pour l'ensemble des communes du Blavet.
<i>Nombre d'exploitants</i>	-0.01	-0.03	-0.06	-0.13	-0.12	La corrélation entre le ratio cultures/prairies et le nombre d'exploitants agricoles est faible pour toute la période 55-2000 car l'influence de ce facteur n'est pas directe sur les modes d'occupation des sols.
<i>Propriété foncière</i>		-0.04	-0.08	0.08	-0.20	La corrélation entre l'évolution des modes d'occupation du sol et les proportions de terres en fermage est faible pour chaque date car l'influence de ce facteur n'est pas directe sur l'évolution des modes d'occupation des sols.
<i>Cheptel bovin</i>	-0.13	-0.52	-0.57	-0.54	-0.78	La faible corrélation entre le ratio cultures/prairies et la densité bovine en 1955 s'explique par la faible densité de bovins, générale sur l'ensemble du bassin versant. A partir de 1970, la corrélation est significative (autour de -0,55), elle devient forte en 2000. Plus la spécialisation dans un système bovin est marquée, plus la part de surfaces en herbe augmente.
<i>Cheptel porcin</i>	0.16	0.45	0.59	0.61	0.63	La faible corrélation entre le ratio cultures/prairies et la densité porcine en 1955 s'explique par la faible densité de porcs, générale sur l'ensemble du bassin versant. A partir de 1979, la corrélation est significative (autour de 0,60) ; Elle tend à se renforcer légèrement en 1988 et 2000. Plus la spécialisation dans un système porcin est marquée, plus la part de cultures croît.
<i>Cheptel avicole</i>		-0.01	-0.08	-0.01	-0.12	Quelle que soit l'année considérée, la corrélation entre le ratio cultures/prairies et la densité de volailles est très faible, voire nulle. L'alimentation des volailles étant réalisé majoritairement à partir de produits transformés, ce type de production influe peu sur l'occupation des sols.
<i>Plans de Développement</i>				0.19	0.08	Le degré de corrélation entre le ratio « cultures/prairies » et le nombre de PDA est faible en 1979 et 2000. Cela résulte de l'inadaptation de l'échelle spatiale des données collectées, car les changements engendrés interviennent à l'échelle de l'exploitation agricole, et non à l'échelle communale.
<i>Aide à la Cessation d'Activité laitière</i>					-0.05	La corrélation entre le ratio cultures/prairies et L'ACAL (Aide à la Cessation de l'Activité Laitière) est faible car les terres libérées ne sont pas automatiquement transformées en cultures. De même, elle intervient à l'échelle de l'exploitation agricole.

2.2.2.3. Facteurs d'évolution des modes d'occupation des sols spatialisés à l'échelle locale

Les pentes

Le bassin versant du Lestolet peut être considéré comme un bassin versant ayant un relief plutôt vallonné, dont les pentes sont relativement marquées (pente moyenne de 4,6%). Les pentes faibles (0 à 5%) et les pentes moyennes (5 à 10%) sont très largement couvertes de cultures et de prairies. Sur les pentes fortes, concernant un peu moins de 200 ha, les proportions entre les bois, les friches, les prairies et les cultures restent proches. Les parcelles en friches et les parcelles boisées, se trouvant sur des pentes faibles, sont essentiellement situées dans les vallées à fond plat. Celles qui correspondent à des pentes moyennes à fortes sont en grande partie situées sur les versants des vallées. Les pentes n'ont donc pas *a priori* de réelle influence sur les modes d'occupation du sol sur le bassin versant du Lestolet.

Le Coët-Dan, avec une pente moyenne de 3,2%, peut être considéré comme un bassin versant au relief peu marqué. Les cultures et les surfaces en herbe occupent la quasi-totalité des surfaces cultivables ; les parcelles boisées et de friches sont localisées exclusivement sur des pentes faibles, au sein des fonds de vallées.

Le Sang Varric, avec une pente moyenne de 5,2%, se démarque des autres bassins versants : il présente un relief plus contrasté. La proportion des parcelles en friches ou boisées par rapport aux cultures et prairies augmente à mesure que la pente augmente. Le milieu physique constitue une contrainte plus forte pour l'utilisation des parcelles à des fins agricoles sur le Stang Varric.

L'hydromorphie des sols

L'objectif est de montrer le degré de corrélation entre l'évolution des modes d'occupation des sols et leur répartition spatiale selon le type de sols. Sur le Coët-Dan, les prairies sont largement dominantes jusqu'en 1981 sur les sols hydromorphes, c'est-à-dire dans les zones humides. Les cultures se localisent essentiellement sur les sols sains et peu hydromorphes, dominants sur le bassin versant. Les données sur l'hydromorphie des sols n'existent pas à notre connaissance sur le Lestolet et le Stang Varric.

La taille du parcellaire

La taille du parcellaire exerce une influence sur la répartition des types d'occupation des sols : à partir de 1981, les cultures se localisent majoritairement sur des grandes parcelles. Cela est très net pour le Coët-Dan et le Stang Varric, moins net toutefois pour le Lestolet qui présente un parcellaire moins ouvert que les bassins versants précédents.

2.2.2.4. Facteurs d'évolution du bocage

La motorisation

La corrélation entre l'évolution de la motorisation et la régression du bocage ne peut pas être calculée, mais seulement approchée qualitativement car, d'une part les données ne correspondent pas dans le temps, d'autre part les descripteurs proviennent de données ayant des échelles spatiales différentes, et enfin car le nombre d'individus (communes des bassins versants) est trop faible. Toutefois, on peut observer que la régression rapide du bocage entre 1952 et 1981 semble très corrélée avec l'augmentation du nombre de tracteurs par commune.

Les opérations de remembrement

La refonte des structures d'exploitation a concerné la majeure partie des communes du bassin versant du Blavet. La diffusion du remembrement n'a pas été très précoce pour les communes des bassins versants étudiés, comparativement à d'autres communes concernées par le SAGE.

L'analyse de l'évolution de la densité bocagère montre que la régression moyenne annuelle des communes qui n'ont pas été remembrées est de **2 m/ha/an** environ. Le rythme du débocagement est relativement plus élevé avant 1981 (**-2,5 m/ha/an**). Il reste non négligeable entre 1981 et 1999, proche de **-1,5 m/ha/an**. Une analyse plus fine des communes du Coët-Dan et du Stang Varric montre que le débocagement a véritablement commencé après 1960 : avant 1960, les arasements volontaires et individuels sont très faibles, de l'ordre de **-0,5 m/ha/an** ; Après 1960 le rythme s'accélère fortement pour atteindre jusqu'à **-3 m/ha/an**.

→ Il s'agit de la figure 34 du rapport final p.62

Les remembrements pratiqués dans les années 1960-70 sont des remembrements de type « table rase ». En 2000, pour ces communes, on retrouve une densité bocagère presque égale à celle observée après que les remembrements ont eu lieu. Ceci laisse supposer que la structure bocagère n'a pas ou peu évolué depuis les remembrements. C'est le cas pour Inguiniel, Plouay et Régigny. La commune de Naizin observe encore une baisse sensible après 1981. Par contre pour les communes non remembrées, la régression se prolonge, mais de façon moins marquée.

Le réseau routier et les surfaces bâties

La régression bocagère, touchant l'ensemble des haies avant 1981, suit une logique spatiale spécifique après cette date : tandis que globalement les haies continuent de disparaître, les haies situées à proximité des routes et des surfaces bâties restent en place voire augmentent légèrement. Ses dernières représentent en 2000 près de 50% de l'ensemble du réseau bocager sur le Stang Varric et le Coët-Dan. Elles atteignent à peine plus de 30% pour le Lestolet.

Les types d'occupation des sols

L'évolution de la proportion de «haies à proximité d'une prairie / haies totales » montre une forte corrélation avec l'évolution du ratio « cultures / surfaces en herbe » : à mesure que les surfaces en herbes augmentent entre 1952 et 1981, la proportion de haies à proximité des prairies augmente. Cela s'explique par une suppression préférentielle des haies situées sur de grands espaces cultivés. De même, la proportion baisse avec l'augmentation des cultures dans des proportions identiques sur les trois bassins versants entre 1981 et 1999.

Ces résultats sont concordants avec les résultats obtenus sur les relations entre types d'occupation du sol et taille du parcellaire agricole. Des fortes proportions s'expliquent soit par un nombre important de

prairies, soit par une régression forte des haies à proximité des cultures. L'évolution des proportions de haies à proximité des prairies est donc fonction du système de production des exploitations.

2.2.2.5. Facteurs d'évolution des zones humides de fonds de vallées

Le nombre d'exploitants agricoles

Le descripteur de l'évolution du nombre d'exploitants n'ayant pas la même échelle spatiale que celui de l'évolution des zones humides de fonds de vallées, il n'est pas possible d'évaluer précisément le niveau de corrélation entre ces deux descripteurs. Toutefois, une comparaison visuelle montre que la baisse régulière du nombre du nombre d'exploitants s'accompagne d'une régression et d'une fermeture régulières de la zone humide.

La motorisation

Puisque le descripteur de l'évolution de la motorisation des campagnes n'a pas la même échelle spatiale que celui de l'évolution des zones humides de fonds de vallées, seule une comparaison visuelle est possible. Elle montre de faibles similitudes entre les deux évolutions : le nombre augmente fortement puis régresse à partir des années 1980 alors que les zones humides régressent et se ferment de façon continue.

« L'accessibilité topographique » des zones humides de fonds de vallées

L'analyse de l'évolution des zones humides de fonds de vallées selon leur niveau d'accessibilité (accessible pour les pentes de 0 à 5% ; peu accessible pour les pentes supérieures à 5%) montre que :

- Pour le Coët-Dan et le Lestolet, la disparition des zones humides est logiquement plus forte dans les secteurs facilement accessibles que dans les secteurs peu accessibles.
- Pour le Stang-Varric, la régression (drainage) des zones humides est observée sur l'ensemble de la zone humide, quelque soit le niveau d'encaissement. La régression apparaît paradoxalement plus élevée depuis 1952 dans les zones difficilement accessibles, c'est-à-dire situées dans des vallées étroites et encaissées, que dans les zones humides moins enclavées topographiquement.

Le croisement des cartes du niveau d'accessibilité avec les cartes d'occupation du sol au sein de la zone humide permet d'analyser l'évolution des principales classes d'occupation du sol (bois, friches, prairies, cultures) selon le niveau « d'accessibilité » des parcelles de la zone humide.

La fermeture de la zone humide du Lestolet a connu une progression légèrement plus forte pour les parcelles situées dans des compartiments peu accessibles entre 1952 et 1966 que dans celles situées dans des espaces plus accessibles. Entre 1966 et 1981, la fermeture progresse de façon presque équivalente. A partir de 1981, les zones humides « ouvertes » (prairies + cultures) deviennent minoritaires face aux zones humides fermées (friches + bois). La fermeture se poursuit jusqu'en 1998 à un rythme plus soutenu sur l'ensemble de la zone humide, sans distinction par rapport au niveau d'accessibilité.

Le Coët-Dan, qui se caractérise par un relief peu contrasté, est marqué par une évolution des classes d'occupation des sols similaire sur l'ensemble de la zone humide, quel que soit son niveau d'accessibilité.

Sur le Stang Varric, les proportions de zones humides en friches n'ont pas augmenté, ont voire diminué entre 1952 et 1958. Après 1981, la fermeture s'amorce en augmentant, mais de façon identique quelque soit le niveau d'accessibilité.

L'hydromorphie des sols

L'évolution de la fermeture de la zone humide par des friches ou des boisements (naturels ou plantations) s'effectue sur le Coët-Dan essentiellement sur des sols hydromorphes à très hydromorphes.

2.2.3. Hiérarchisation des facteurs

Les résultats obtenus par l'approche qualitative et par l'approche quantitative sont successivement exposés. Les premiers portent sur l'ensemble des facteurs, qu'ils soient structurés à l'échelle locale ou communale, spatialisés ou non, tandis que les seconds portent exclusivement sur les facteurs spatialisés à l'échelle communale.

2.2.3.1. Approche qualitative

Les résultats de l'approche qualitative sont présentés par thème (Occupation du sol, réseau bocager et zones humides) et par grande période d'évolution.

2.2.3.1.1. Analyse comparée du poids des facteurs dans l'évolution des modes d'occupation des sols

Le poids de chacun des facteurs intervenant sur les modes d'occupation des sols des trois sites est analysé par période.

La période 1945-1968/70

Le système de production semi autarcique du début des années 1950 constitue le facteur majeur de l'explication des modes d'occupation des sols, des spécialisations locales différenciant les trois bassins versants : le Stang Varric est orienté vers la cidriculture, le Coët-Dan vers la production de céréales et pommes de terre, le Lestolet dans un système de polyculture-élevage plus général.

Le milieu physique est un facteur déterminant. Ainsi, les pentes les plus faibles sont majoritairement destinées aux cultures, les plus fortes aux friches et au bois. Il a un poids faible pour le Coët-Dan car il est favorable à l'agriculture (pentes faibles et sols favorables dans l'ensemble). Il exerce un poids plus fort pour le Lestolet (sols peu profonds avec des affleurements granitiques et une charge caillouteuse importante) et sur le Stang Varric (dichotomie entre plateaux cultivables et versants en friches et/ou boisés liée au substrat géologique).

La modernisation, à travers la diffusion de progrès techniques, constitue un facteur essentiel des changements observés. Même si elle a consisté dans un premier temps (jusque dans les années soixante) en une intensification des productions, elle est un préalable nécessaire aux changements de modes de production et d'utilisation des sols. L'influence de la JAC semble avoir été plus forte sur le bassin de Loudéac - Pontivy (Coët-Dan), que sur le Stang Varric et enfin sur le Lestolet (C. Canévet 1992 ; INRA, 1980). Cela se traduit par un nombre de structures de conseils diffusant les progrès techniques et un niveau de formation plus importants.

Cette modernisation est à mettre en relation avec le niveau d'intégration qui incite à produire plus, et qui constitue un facteur assez fort. Son influence a probablement été plus forte sur le Coët-Dan, que sur le Stang Varric et le Lestolet.

La taille du parcellaire, c'est-à-dire la structure foncière de l'exploitation, exerce une légère influence dans la répartition des types d'occupation des sols, les cultures se localisant sur les parcelles les plus grandes.

En revanche, le statut foncier et le nombre d'exploitants ne semblent pas influencer sur l'évolution des modes d'occupation des sols à cette époque.

La période 1968/70-1982/83

La révolution culturelle ou « silencieuse » a entraîné la modernisation des campagnes et a permis la diffusion du « modèle agricole breton » (C. Canévet, 1992). Ce système productiviste est fondé sur la production laitière, accompagné ou non d'ateliers « hors-sol » complémentaires (volailles, porcs). L'adhésion à ce système de production est le principal facteur explicatif de l'augmentation des surfaces en herbe. L'adhésion est générale, mais se traduit différemment selon les bassins versants, en fonction des systèmes préexistants (RGA 1979) : l'adhésion est massive sur le Lestolet, légèrement moindre sur le Stang Varric, accompagné dans les deux cas de la création d'ateliers avicoles. Le Coët-Dan se distingue par une adhésion préférentielle à un système « hors-sol » porcin exigeant en cultures (maïs-grain, blé, orge).

L'intégration à l'économie de marché exerce un poids assez fort, incitant à l'adhésion à ce système productiviste.

Les progrès techniques et les structures nécessaires à leur diffusion exercent une influence moyenne. Ils ont permis de s'affranchir de certaines contraintes, notamment pédologiques : ainsi, d'après les récits dévolution, les scories potassiques ont eu des effets particulièrement bénéfiques sur le Lestolet. Les progrès agronomiques ont permis d'implanter des prairies temporaires plus longues en utilisant du Ray Gras Anglais (5 à 7 ans) à la place du Ray Gras Italien (2-3 ans). La diffusion des progrès techniques se généralise avec le niveau de formation. Son influence croît sur l'ensemble de la période.

Le milieu physique conserve un poids similaire pour le Stang Varric (fort) et le Coët-Dan (faible), mais diminue pour le Lestolet (moyen).

L'influence de la taille du parcellaire augmente légèrement. Elle est d'autant plus importante que la structure du parcellaire s'agrandit.

Le nombre d'exploitants influence indirectement l'évolution des modes d'occupation des sols et de façon faible, en raison d'installations sur des exploitations qui s'agrandissent, propices à l'implantation de cultures.

Le poids des PDA entre 1974 et 1982/83 n'a pas pu être évalué car les données sur cette période ne sont pas fiables.

La période 1982/83-1992

La mise en place des quotas laitiers apparaît comme le facteur principal de l'évolution de l'occupation des sols. Son poids a été variable selon les systèmes de production mis en place. La réduction des cheptels de vaches laitières a entraîné une baisse généralisée, plus ou moins forte, des surfaces en herbe. Cette baisse a été faible sur le Lestolet en raison de la diversification vers la production de viande bovine, forte sur le Coët-Dan (car la spécialisation dans la production hors-sol a nécessité l'augmentation des surfaces en maïs-grain) et sur le Stang Varric (diversification vers la production avicole).

Le poids du niveau d'intégration diminue, car la production étant quasiment totalement intégrée et structurée par les industries agro-alimentaires et coopératives agricoles, c'est désormais une logique économique productiviste à l'échelle de l'exploitation qui domine. L'évolution des modes d'occupation des sols dépend donc essentiellement de l'OTEX des exploitations, c'est-à-dire de leur système de production.

Les Plans de Développement Agricoles ont une influence faible sur l'évolution de l'occupation des sols. La formation agricole n'exerce plus d'influence, car elle constitue désormais un préalable à toute installation.

La baisse du nombre d'exploitants par le biais de l'IVD ou de l'ACAL n'a pas d'influence directe sur l'évolution des types d'occupation des sols. Par contre son influence n'en est pas pour autant nulle car son rôle sur l'agrandissement des exploitations est évident.

Les facteurs suivants ont une influence sur la localisation des types d'occupation des sols :

- Le milieu physique conserve le même poids que pour la période précédente : fort pour le Stang Varric, faible pour le Coët-Dan et moyen pour le Lestolet.
- L'influence de la taille du parcellaire tend à s'accroître encore à mesure que la structure parcellaire des exploitations s'agrandit.
- La distance de la parcelle agricole au siège d'exploitation a une influence non négligeable sur la localisation des types d'occupation, en lien avec l'agrandissement des exploitations.

La période 1992 à nos jours

Les spécialisations vers l'élevage porcin (Coët-Dan), vers un système mixte laitier et avicole (Stang Varric) ou vers un système « bovin lait – viande » issue des quotas laitiers, vont engendrer des évolutions différenciées dans l'occupation des sols et notamment dans l'augmentation des cultures au détriment des prairies, suite à la réforme de la PAC de 1992. L'influence des primes de la PAC est forte car elle concerne l'ensemble des systèmes de production : elle incite l'implantation de maïs fourrager pour les exploitations en système « bovins » et de céréales (blé) pour les exploitations « hors-sol ».

L'évolution des types d'occupation des sols dépend exclusivement de l'OTEX des exploitations. La production agricole étant totalement intégrée, le poids du niveau d'intégration n'a plus de réelle influence sur l'occupation du sol, comparativement au système de production.

Les facteurs suivants ont une influence sur la localisation des types d'occupation des sols :

- Le milieu physique conserve le même poids que pour la période précédente : fort pour le Stang Varric, faible pour le Coët-Dan et moyen pour le Lestolet.
- L'influence de la taille du parcellaire s'accroît davantage avec la conjonction de l'agrandissement de la structure parcellaire des exploitations et des primes PAC. La baisse marquée du nombre d'exploitants par le biais de la préretraite (en remplacement de l'IVD) ou de l'ACAL n'a pas d'influence directe sur l'évolution des modes d'occupation des sols. Par contre, son influence est sensible sur l'évolution de la taille des exploitations, et par conséquent sur l'implantation de cultures.

La propriété foncière, sans avoir d'influence directe sur les types d'occupation des sols, tend à jouer en faveur de l'implantation des cultures. Le déclin du nombre d'agriculteurs concourt à l'agrandissement des exploitations par le biais du fermage. L'utilisation de parcelles de plus en plus éloignées du siège d'exploitation favorise l'implantation de cultures.

La synthèse de la hiérarchisation des facteurs est présentée dans la figure suivante. Elle est analysée suivant l'influence du facteur sur l'évolution des cultures.

Depuis les années 1970, le facteur essentiel de l'évolution des modes d'occupation des sols est le type de production des exploitations agricoles. Les différents systèmes existants entraînent des évolutions différenciées (contrastées et/ou d'ampleurs différentes) selon l'impact sur ces systèmes des grands leviers politico-économiques de la production agricole. Des grands types de trajectoires d'évolution peuvent être définies par système de production et leur traduction sur le territoire va être modulée selon l'influence de contraintes locales (milieu physique, démographie, structure foncière héritée). En conséquence, la spatialisation de l'évolution future des modes d'occupation des sols requiert de façon indispensable les données spatiales des limites des exploitations agricoles.

Figure 3. Hiérarchisation des facteurs d'évolution de l'occupation des sols

Facteurs	1945 à 1968/70			1968/70 à 1982/83			1982/83 à 1992			1992 à aujourd'hui		
	L	CD	SV	L	CD	SV	L	CD	SV	L	CD	SV
<i>Innovations techniques</i>												
Electrification	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diffusion des progrès techniques	-	XX	XX	XX	XX	XX	-	-	-	-	-	-
<i>Economie</i>												
Types de production (OTEX)	-	-	-	X	XXX	XX	X	XXX	XX	X	XXX	XX
Niveau d'intégration des exploitations	X	XX	X	X	XX	X	X	XX	X	-	-	-
<i>Sociologie et démographie</i>												
Formation agricole	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Nombre agriculteurs (baisse agriculteurs)	X	XX	XX	X	XX	XX	X	XX	XX	X	XX	XX
<i>Foncier</i>												
Propriété foncière	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
<i>Réglementaire</i>												
LOA 1960/62	XX	XX	XX	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XX	-	-	-
Quotas Laitiers	-	-	-	-	-	-	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
Plans de Développement Agricole	-	-	-	-	-	-	X	XX	XX	X	XXX	XX
Réforme PAC 92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	XXX	XXX	XXX
Bretagne Eau Pure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Spatial</i>												
Milieu physique (contrainte pentes/sols)	XX	-	XXX	X	-	XXX	X	-	XXX	X	-	XXX
Distance au siège	-	-	-	-	-	-	-	-	-	XX	XX	XX
Taille du parcellaire	X	XX	X	X	XX	X	X	XX	XX	XX	XXX	XXX

L : Lestolet CD : Coët-Dan SV : Stang Varric

Influence des facteurs : impact relatif entre les bassin versants sur une période

- Influence nulle ou négligeable
- x Influence faible
- xx Influence moyenne
- xxx Influence forte

Influence des facteurs : poids entre les facteurs pour une période

- Influence faible
- Influence moyenne
- Influence forte

2.2.3.1.2. Analyse comparée du poids des facteurs dans l'évolution de la trame bocagère

Le poids de chacun des facteurs intervenant sur le réseau bocager des trois sites est analysé par période. Les données utilisées ne permettent pas de distinguer l'impact respectif des facteurs lors des deux dernières périodes.

La période 1945-1968/70

Le principal facteur explicatif de la régression du bocage avant 1960 est la diffusion de la motorisation dans les campagnes par des CUMA ou des CETA. C'est particulièrement visible pour le Stang Varric et le Coët-Dan : les communes d'Inguiniel (3 CUMA) et, dans une moindre mesure, de Plouay (5 CUMA) et de Naizin (5 CUMA) observent une régression de leur trame bocagère.

Cette régression est plus rapide après les années 1960. Les lois d'orientation agricole ont permis la libération des terres par le biais de l'IVD pour favoriser l'arrivée de jeunes agriculteurs modernistes (et motorisés). Les LOA, motrices de la modernisation des campagnes, ont accéléré cette régression, en particulier sur le Stang Varric caractérisé par un maillage bocager très dense. Leur impact est fort car elles ont entraîné le débocagement de près de 20% des haies entre 1960 et 1972 sur le Coët-Dan, et de près de 17% des haies du Lestolet entre 1952 et 1966. Le Stang Varric connaît probablement une évolution similaire, mais aussi une évolution plus brutale sur sa partie Nord-est, située sur le territoire communal d'Inguiniel. La contrainte du bocage est telle qu'un aménagement foncier (remembrement) est réalisé avec le soutien des services déconcentrés de l'Etat (DDAF). Son impact est très fort car il a provoqué l'arasement de près de 80% des haies bocagères (estimation d'après les données existantes en 1958 et 1976).

Les types d'occupations du sol semblent avoir une légère influence sur la répartition spatiale des haies et plus particulièrement après 1960 : les haies à proximité des prairies sont moins arasées que les haies situées à proximité des parcelles cultivées.

La période 1968/70-1982/83

Les évolutions enclenchées lors de la période précédente se poursuivent sur un rythme similaire. La motorisation est partiellement achevée en 1970 et la contrainte du bocage est alors maximale pour les communes qui n'ont pas encore été remembrées.

Les communes de Plouay, Naizin et Réguieny, suivent la même évolution qu'Inguiniel et lancent des procédures d'aménagement foncier respectivement en 1972, 1975 et 1976. Là encore leur impact est très fort : 70% des haies présentes en 1958 ont été arasées à Plouay (estimation d'après les données de 1976) ; Près 50% des haies présentes en 1972 ont disparues pour les communes de Naizin et de Réguieny (estimation à partir des données de 1981).

Le bassin versant du Lestolet et les communes de Lanvaudan et de Calan (Stang Varric) n'ont pas été remembrées. Par conséquent, l'impact des initiatives individuelles de débocagement, issues à la fois des LOA de 1960/62, de la motorisation et de l'agrandissement des exploitations en lien avec la baisse du nombre d'exploitants, est sensible : Entre 1966 et 1981 sur le Lestolet, les actions individuelles ont provoqué la disparition de 25% des haies sur la commune de Kérien, 11% des haies sur la commune de Lanrivain et 16%, soit une moyenne de 17% (estimations d'après les données SIG).

La régression du bocage concerne préférentiellement durant cette période l'ensemble du réseau, à l'exception des haies bocagères situées à proximité des routes et des surfaces bâties dont la proportion augmente de façon significative sur le Stang Varric (augmentation de 21% à 36% entre 1958 et 1976) et, dans une moindre mesure, pour le Coët-Dan (augmentation de 38% à 42% entre 1972 et 1981) et le Lestolet (augmentation de 25% à 29% entre 1966 et 1981).

De même, les haies situées à proximité de prairies ont tendance à être plus facilement préservées. Par conséquent lorsque les communes n'ont pas été remembrées, l'OTEX des exploitations a une influence forte sur la préservation ou l'arasement du bocage. Une exploitation en système « bovin », exigeante en surfaces en herbe, a tendance à conserver le bocage car celui-ci protège le cheptels des conditions climatiques (vent, pluie,...). A l'inverse, une exploitation ayant une orientation « hors-sol », exigeante en cultures, a tendance à simplifier son parcellaire pour augmenter ses rendements et se défaire d'un obstacle aux engins agricoles et qui n'a plus de réelle utilité.

Les périodes 1982/83-1992 et 1992 à nos jours

Les données dont on dispose ne permettent pas de dissocier les deux périodes. Les résultats sont donc analysés sur l'ensemble la période 1982 à aujourd'hui.

L'augmentation de la taille moyenne des parcelles a permis de s'affranchir de la contrainte du bocage par rapport à la motorisation. Ce facteur n'a *a priori* plus d'influence sur le réseau bocager.

L'agrandissement continu des exploitations lié à la baisse croissante du nombre d'exploitants incite à l'arasement, effectué désormais à partir d'initiatives individuelles, car les remembrements de type « table rase » ne sont plus autorisés depuis les lois sur l'aménagement foncier et rural de 1985.

Les quotas laitiers et la réforme de la PAC de 1992 - du fait de leur impact sur les systèmes de production -, la baisse de la démographie et l'agrandissement des exploitations, expliquent le prolongement de la régression du réseau bocager pour toutes les communes qu'elles soient remembrées ou pas. Ainsi, sur le Stang Varric, les communes non remembrées de Lanvaudan et de Calan ont connu respectivement une disparition de 28% et 27% des haies présentes en 1981; Sur le Lestolet, les communes non remembrées de Lanrivain, Magoar et Kérien ont perdu respectivement 17%, 13% et 7% de leur réseau bocager. Sur le Coët-Dan, les communes remembrées de Réguiny, de Naizin et de Plouay ont perdu respectivement 27%, 7% et 10% de leur réseau bocager ; Au total, cela représente une régression moyenne de 17% pour le Lestolet et le Coët-Dan et de 14% pour le Stang Varric.

Le débocagement s'est réalisé préférentiellement sur les haies situées au sein d'îlots de parcelles cultivées. La proportion de haies à proximité de prairies a diminué sur l'ensemble des bassins versants, alors que la part des haies situées à proximité des routes et surfaces bâties a augmenté. L'influence de l'OTEX sur le bocage montre que la PAC, à travers des mesures d'incitation à l'implantation de cultures pour l'ensemble des systèmes de production, constitue un des facteurs principaux de cette évolution.

La multiplication des mesures réglementaires visant le maintien, l'entretien et la replantation des haies devrait ralentir cette tendance, et voire l'inverser. La signature d'un CTE collectif et les actions de sensibilisation réalisées sur le terrain durant l'hiver 2002 sur le Lestolet devraient permettre d'accélérer cette évolution sur ce bassin versant par rapport aux deux autres.

Les évolutions majeures du bocage en Bretagne sont bien évidemment liées aux aménagements fonciers des années 1960-1980, mais pour une large part également aux initiatives individuelles. Pour les communes n'ayant pas été remembrées, la gestion des structures bocagères par les agriculteurs était en contradiction avec une utilisation du territoire à des fins économiques, ce qui a provoqué la disparition d'une partie non négligeable du bocage, à l'exception des haies situées en bordure de routes ou à proximité des bâtiments. Le système de production des exploitations, définissant l'utilité de la haie, constitue donc un facteur « caché » important.

Ainsi, la spatialisation des scénarios prospectifs sur le thème bocager nécessite d'aborder la haie comme un élément intégré au sein d'une exploitation, car son évolution va dépendre des stratégies adoptées par l'exploitant face aux politiques agricoles et environnementales.

Figure 4. Hiérarchisation des facteurs d'évolution de l'occupation des sols

Facteurs	1945 à 1968/70			1968/70 à 1982/83			1982/83 à 1992			1992 à aujourd'hui		
	L	CD	SV	L	CD	SV	L	CD	SV	L	CD	SV
Innovations techniques												
Electrification	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motorisation / mécanisation	X	XX	XX	XX	XX	XX	-	-	-	-	-	-
Potentiel de diffusion des progrès techniques	-	XX	XX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sociologie et démographie												
Nombre agriculteurs (baisse agriculteurs)	-	-	-	-	-	-	XX	X	X	XX	XX	XX
Perception du maillage bocager (gêne)	-	X	XXX	X	XX	XX	X	XX	XX	XX	XX	XX
Foncier												
Propriété foncière (bail de fermage)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aménagement foncier (remembrement)	-	-	XXX	-	XXX	XXX	-	-	-	-	-	-
Réglementaire												
LOA 1960-62	X	XX	XX	XX	XX	XX	-	-	-	-	-	-
Quotas Laitiers	-	-	-	-	-	-	X	X	XX	X	X	XX
Réforme PAC 92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	XXX	XXX	XXX
Bretagne Eau Pure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
CTE / CAD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
Spatial												
Localisation	-	-	-	-	-	-	X	XX	XX	X	XX	XX
Réseau routier et surfaces bâties	-	X	X	X	X	XX	X	XX	XX	X	XX	XX
Type d'occupation du sol (proximité d'une prairie)	XX	X	-	XX	X	X	XX	X	X	XX	X	X

L : Lestolet CD : Coët-Dan SV : Stang Varric

Influence des facteurs : impact relatif entre les bassins versants sur une période

- Influence nulle ou négligeable
- x Influence faible
- xx Influence moyenne
- xxx Influence forte

Influence des facteurs : poids entre les facteurs pour une période

- Influence faible
- Influence moyenne
- Influence forte

2.2.3.1.3. Analyse comparée du poids des facteurs dans l'évolution des zones humides de fonds de vallées

Le poids de chacun des facteurs intervenant sur les zones humides de fonds de vallées des trois sites est analysé par période.

La période 1945-1968/70

Avant 1960 la réduction de la surface occupée par les zones humides est très faible. Après 1960, elle s'accélère légèrement sur le Lestolet (-6% entre 1952 et 1966) et fortement sur le Coët-Dan (-21% entre 1960 et 1972). La modernisation, qui se traduit ici par la motorisation, l'arrivée de jeunes agriculteurs ayant une logique de rendements expliquent cette évolution.

L'évolution des modes de production s'accompagne d'une évolution des modes de gestion de l'occupation du sol au sein de la zone humide. Le milieu physique exerce une influence non négligeable : les bassins versants qui ont un relief plus ou moins vallonné, avec des vallées relativement encaissées, tels que le Lestolet et le Stang Varric, connaissent un début de fermeture des zones humides de fonds vallées.

La période 1968/70-1982/83

C'est durant cette période que l'évolution des zones humides de fonds de vallées va suivre deux trajectoires différenciées :

- Celle du Lestolet dont la réduction est faible (-7% entre 1966 et 1981). L'orientation vers un système de production laitier, exigeant en surface en herbe, est favorable au maintien des zones humides comme pâtures. Toutefois, elles ne sont plus aussi nécessaires qu'auparavant en raison de l'arrivée des prairies temporaires. Leur gestion (fauche) devient une contrainte supplémentaire (temps nécessaire) et tend à diminuer avec l'arrivée de jeunes agriculteurs modernistes sur des exploitations de plus en plus grandes. La fermeture se généralise à l'ensemble des parcelles de la zone humide, qu'elles soient situées dans des zones enclavées ou pas.
- Celle du Coët-Dan dont la réduction est forte (-23% entre 1972 et 1981). L'orientation vers un système de production « hors-sol » exigeant en cultures et les progrès techniques en matière de couverts végétaux ont fortement réduit l'utilité des zones humides. Le relief étant faiblement contraignant, leur perception (temps de gestion) se dégradant avec le courant moderniste, leur drainage se généralise en compartimentant la zones humide. Les portions très humides, aux sols hydromorphes à très hydromorphes, sont abandonnées.

L'évolution du bassin versant du Stang Varric se situe entre ces deux trajectoires, car il est caractérisé par un système de production mixte (bovin + ateliers hors-sol) et un relief contraignant. Le drainage engendre une réduction de 13% de la superficie entre 1958 et 1981. La fermeture des zones humides s'est opérée majoritairement dans les fonds de vallées enclavées.

L'évolution des zones humides durant cette période est donc liée essentiellement au système de production de l'exploitation (bovin, hors-sol) et au milieu physique (topographie, hydromorphie). Ce dernier exerce un poids plus fort car c'est de lui que dépend l'utilisation des fonds de vallées (pâtures ou agrandissement des surfaces cultivées) ou leur abandon (vallées étroites et/ou encaissées). La baisse du nombre d'exploitants agricoles sur l'ensemble des trois bassins versants, et par corollaire l'agrandissement des exploitations, entraîne des temps de gestion supplémentaires défavorables à leur maintien et dont l'influence ne semble pas négligeable.

Les périodes 1982/83-1992 et 1992 à nos jours

Les données dont on dispose ne permettent pas de dissocier les deux périodes. Les résultats sont donc analysés sur l'ensemble la période 1982 à aujourd'hui.

Entre 1981 et 1998/99, la régression de la superficie des zones humides de fonds de vallées s'est accélérée pour les Lestolet (+8%) et Le Coët-Dan (+29%) ; elle s'est à l'inverse légèrement ralentie sur le Stang Varric par rapport à la période précédente (+10%).

L'influence des Quotas Laitiers, et notamment la réduction du cheptel ou des surfaces de pâtures, favorise l'abandon des prairies permanentes humides. Leurs proportions ont considérablement diminué au profit des friches et des boisements (naturels et plantations) aussi bien dans les zones théoriquement plus accessibles que dans les zones enclavées, en particulier sur le Lestolet et le Stang Varric.

La PAC, incitant à l'implantation de cultures pour l'ensemble des systèmes de production, a exercé une forte influence sur les zones humides, entraînant des opérations de drainage. Son influence a été d'autant plus forte que certaines opérations de drainage ont été encouragées et subventionnées par les DDAF jusqu'en 1994.

La très forte baisse du nombre d'exploitants entre 1979 et 2000 favorise l'accélération de l'abandon des parcelles humides. Son impact est particulièrement élevé dans un contexte de production bovine.

La prise en compte de l'intérêt des zones humides sur le plan environnemental entraîne la mise en place de moyens visant leur gestion et leur préservation : contreparties financières dans le cadre des CTE, actions de sensibilisation sur le terrain menées dans le cadre du programme Bretagne Eau Pure sur le Lestolet (hiver 2002). Ainsi, la régression de la superficie occupée par des zones humides du Lestolet et leur fermeture paysagère devraient être enrayées plus rapidement que sur les autres bassins versants. L'évolution de la démographie agricole constitue une forte contrainte à cette évolution, laissant supposer une tendance à la fermeture totale des zones humides du Coët-Dan et du Stang Varric en l'absence de moyens. Les mesures et programmes visant la préservation de l'environnement constituent des moyens intéressants pour éviter la fermeture des zones humides de fonds de vallées mais leur poids reste à évaluer.

L'OTEX des exploitations constitue le facteur prépondérant à l'évolution des zones humides. Leur évolution (régression et/ou fermeture) est fonction des politiques agricoles et des stratégies de production et de gestion adoptées par l'exploitant. Mais elle est aussi largement dépendante du milieu physique.

Dans un contexte d'améliorations techniques et de production intensive, la valorisation économique des zones humides a considérablement baissé durant les 50 dernières années, voire même disparu dans certains cas. Globalement, leur évolution suit deux trajectoires d'évolution (maintien, régression). Elle dépend essentiellement du milieu physique (configuration du relief et des sols), des systèmes de production des exploitations agricoles dans le territoire desquelles elles s'inscrivent et de l'impact des contraintes environnementales émergentes.

La spatialisation des scénarios prospectifs des zones humides requiert là encore les données relatives aux limites des exploitations agricoles et au milieu physique.

Figure 5. Hiérarchisation des facteurs d'évolution des zones humides de fonds de vallées

Facteurs	1945 à 1968/70			1968/70 à 1982/83			1982/83 à aujourd'hui		
	L	CD	SV	L	CD	SV	L	CD	SV
<i>Innovations techniques</i>									
Motorisation / mécanisation	X	X	X	-	-	-	-	-	-
<i>Economie</i>									
Types de production (OTEX)	-	XX	X	X	X	XX	X	X	X
<i>Sociologie et démographie</i>									
Nombre agriculteurs (baisse)	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Perception des zones humides (gêne)	-	XX	X	X	X	XX	X	X	X
<i>Foncier</i>									
Drainages	-	-	-	X	X	XX	X	X	XX
<i>Réglementaire</i>									
Bretagne Eau Pure	-	-	-	-	-	-	X	-	-
CTE / CAD	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Spatial</i>									
Milieu physique (accessibilité topographique - hydromorphie)	XX	-	X	XX	-	X	XX	-	X

L : Lestolet
 CD : Coët-Dan
 SV : Stang Varric

Influence des facteurs : impact relatif entre les bassin versants sur une période

- Influence nulle ou négligeable
- x Influence faible
- xx Influence moyenne
- xxx Influence forte

Influence des facteurs : poids entre les facteurs pour une période

- Influence faible
- Influence moyenne
- Influence forte

2.2.3.2. Approche quantitative

La quantification des facteurs de changements des modes d'occupation est réalisée en faisant la régression multiple entre l'indicateur de l'occupation du sol estimé à l'échelle communale – le ratio « cultures / surfaces en herbe » (variable indépendante) – et l'ensemble des facteurs d'évolution (variables dépendantes) disponibles à cette échelle (présentés en 4.2.2.1.). Elle est faite pour les dates auxquelles des données existent : 1955, 1970, 1979, 1988 et 2000.

Année	Coefficient de corrélation (R)	Facteurs	Bêta	Signification	Commentaires
1955	0.742	Niveau intégration	-0.862	0.000	Le facteur explicatif prépondérant est le niveau d'intégration (Bêta = -0,862) à l'économie agricole (proximité des marchés locaux en 1955). Il est presque deux fois plus fort que le nombre de bovins (-0,473), c'est-à-dire que le système de production. L'adhésion au modèle agricole breton n'a pas véritablement commencé.
		Nbe Exploitants	-0.167	0.027	
		Cheptel bovin	-0.473	0.000	
		Cheptel porcin	-0.024	0.730	
1970	0.793	Niveau intégration	-0.484	0.000	Deux facteurs explicatifs sont prépondérants : le niveau d'intégration à l'économie agricole (Bêta de -0,484) et le nombre de bovins (Bêta de -0,508). Ceci montre que le système de production, basé sur la production laitière avec éventuellement des ateliers avicoles complémentaires, influence l'évolution des types d'occupation des sols. Le nombre de volailles est une variable significative mais légèrement moins prépondérante, dans le sens où le développement de la production avicole n'implique pas obligatoirement une augmentation des cultures.
		Nbe Exploitants	-0.192	0.028	
		Cheptel bovin	-0.508	0.000	
		Cheptel porcin	0.183	0.108	
		Cheptel avicole	-0.231	0.003	
		Propriété foncière	0.084	0.214	
1979	0.873	Niveau intégration	-0.502	0.000	Les résultats trouvés pour 1979 sont proches de ceux de 1970 car ils correspondent à la même période de production intensive. Des nuances se distinguent : la contribution significative du nombre d'exploitants, qui par sa baisse, va plutôt dans le sens d'une augmentation des surfaces en herbe (agrandissement et/ou extensification) ; la contribution assez significative du nombre de porcs et de volailles. La production « hors-sol » porcine contribue à expliquer l'augmentation des proportions de cultures (début de l'inversement de la tendance) sur certaines communes. La propriété foncière ne constitue pas une variable significative.
		Nbe Exploitants	-0.259	0.000	
		Cheptel bovin	-0.498	0.000	
		Cheptel porcin	0.202	0.012	
		Cheptel avicole	-0.159	0.011	
1988	0.784	Propriété foncière	0.091	0.087	Les valeurs montrent clairement que le seul facteur explicatif prépondérant est le système de production représenté par le nombre de porcs (Bêta = 0,699) et le nombre de bovins (Bêta = -0,424). Ces deux variables sont les seules significatives. Les conséquences des quotas laitiers (réduction des cheptels et baisse des surfaces en herbe) ont incité un nombre conséquent d'exploitants à s'orienter vers un système hors-sol. Il est intéressant de noter que, bien qu'ayant une faible signification, le nombre de volaille influe désormais dans le sens d'une augmentation des cultures. Le niveau d'intégration n'a plus de réelle signification dans l'explication de l'occupation du sol en raison de la prédominance de deux systèmes de production pouvant engendrer un niveau d'intégration élevé alors qu'ils utilisent les terres de façon opposée.
		Niveau intégration	0.237	0.100	
		Nbe Exploitants	-0.230	0.014	
		Cheptel bovin	-0.424	0.000	
		Cheptel porcin	0.699	0.000	
		Cheptel avicole	0.020	0.843	
		Propriété foncière	0.036	0.670	
Plan développement	-0.012	0.880			
2000	0.884	Niveau intégration	-0.103	0.431	Là encore le système de production est le facteur explicatif dominant et réellement significatif. Les quotas laitiers, ayant pour conséquence une baisse continue du nombre de bovins, et l'impact de la PAC (implantation de maïs fourrager) semblent avoir eu des répercussions deux fois plus fortes sur l'évolution de l'occupation du sol pour des exploitations en système bovin (Bêta = -0,631) que celles orientées dans un système « hors-sol » (Bêta = 0,330). On suppose que c'est la conjonction et de la baisse du nombre de bovins et de l'augmentation des cultures qui expliquent ce résultat car les données de télédétection ont montré une évolution plus forte des cultures sur le Coët-Dan que sur le Lestolet.
		Nbe Exploitants	-0.161	0.013	
		Cheptel bovin	-0.631	0.000	
		Cheptel porcin	0.330	0.006	
		Cheptel avicole	-0.112	0.165	
		Propriété foncière	-0.022	0.433	
		Plan développement	-0.015	0.713	
		Aide Cessation Activité Laitière	-0.050	0.810	

CONCLUSION

L'état diagnostique réalisé sur trois sous bassins versants du Blavet dans le volet 1 de l'étude a permis de retracer comparativement les trajectoires d'utilisation des terres depuis les années cinquante. Il a montré que si ces territoires avaient connu globalement des évolutions communes, tant au niveau de la transformation des structures paysagères (régression du réseau bocager, drainage des zones humides) que des changements d'occupation des sols (diminution des céréales au profit des prairies), l'ampleur et le rythme de ces changements diffèrent sensiblement d'un site à l'autre. Une analyse détaillée des trois sites a également permis de mettre en évidence des changements locaux divergents d'un site à l'autre.

L'identification, la spatialisation et la hiérarchisation des facteurs explicatifs des évolutions passées et présentes observées, programmées dans ce deuxième volet de l'étude, avaient pour objectifs d'expliquer ces évolutions différenciées et de déterminer les variables susceptibles d'entraîner des changements futurs, afin de construire *in fine* des scénarios prospectifs.

L'identification des facteurs de changement a été réalisée à travers la construction des récits d'évolution des territoires étudiés lors d'une réflexion participative impliquant des experts et des acteurs locaux, complétée par des entretiens avec des experts et par la bibliographie. Les facteurs identifiés à dire d'experts ont été validés ultérieurement, quand cela a été possible, en fonction de la disponibilité des données. Une réflexion systémique a permis de souligner les inter-relations en ces facteurs. Les différents niveaux de décision et d'actions ont ainsi été mis en évidence.

La spatialisation et la hiérarchisation des facteurs de changement identifiés ont été fortement contraintes par la disponibilité des données existantes. C'est pourquoi la détermination de l'influence des facteurs de changement a été effectuée selon deux approches : une approche qualitative, permettant de prendre en compte l'ensemble des facteurs quelle que soit leur échelle de représentation, et une approche quantitative, appliquée sur les données collectées à l'échelle communale.

Les résultats obtenus montrent le poids prédominant des mesures réglementaires (aménagements fonciers pour le bocage) et politico-économiques (sur l'occupation des sols et les zones humides) sur les trente dernières années. La logique économique a prévalu sur la logique territoriale : les structures paysagères constituent des contraintes croissantes pour l'utilisation et la gestion du territoire agricole, au point qu'elles sont soit abandonnées soit supprimées. L'influence du système de production ne se limite plus à l'occupation du sol, il touche aussi de plus en plus les zones humides et dans une moindre mesure le bocage. Les enjeux de gestion qui en résultent – politiques de valorisation, de replantation *versus* initiatives individuelles des exploitants agricoles pour s'affranchir de ces contraintes grandissantes – donnent toute la mesure de l'intérêt d'une modélisation prospective spatialisée à l'échelle locale.

Les résultats ont également permis de déterminer les échelles auxquelles les changements majeurs se produisent : l'exploitation agricole et, dans une moindre mesure, la commune. Les stratégies d'aménagement du territoire adoptées à ces échelles locales lors de la mise en place du modèle agricole breton, ou encore lors de la mise en oeuvre de politiques de gestion de l'agriculture (quotas laitiers, réforme de la PAC en 1992) ont eu des impacts sur le territoire agricole, plus ou moins marqués selon les sites, expliquant des évolutions similaires à une période, contrastées voire antagonistes à une autre.

Ce deuxième volet de l'étude a permis d'identifier les variables-clés qui interviennent actuellement dans les changements d'utilisation des terres à l'échelle des sites étudiés. Une partie d'entre elles sont d'ors et déjà spatialisées. Les autres le seront au cours des prochaines semaines, dès que les données nécessaires seront récupérées *via* des conventions d'échange de données actuellement en cours de finalisation.

Ces variables contribueront à construire des scénarios prospectifs à l'échelle locale sur les trois sites. Elles permettront ainsi, avec les trajectoires d'évolutions observées, de simuler de façon pertinente l'évolution des territoires, dans l'objectif d'évaluer l'impact des changements relatifs à l'occupation des sols et aux structures paysagères, notamment sur la qualité de l'eau, selon différents scénarios d'évolution.

Références bibliographiques

ADASEA22 (2002). Etat des lieux paysager et bocager du territoire de la communauté de communes du Mené, ADASEA Service Etude: 131 p.

CANEVET, C. (1991). Quarante ans de révolution agricole et agro-alimentaire en Bretagne 1950-1990. Rennes, Institut Culturel de Bretagne.

CANEVET, C. (1992). Le modèle agricole breton. Rennes.

DURAND, C. (1996). L'analyse de régression multiple. Cours de l'université de Montréal, Département de Sociologie: 13 p.

DURAND, M.-G. (1983). "Expérience de modélisation dynamique en géographie pour des interventions en aménagement du territoire: le modèle AMORAL." Cheminevements systémiques Du modèle AMORAL à une réflexion théorique en Géographie: 5-40 pp.

FLATRES, P. (1979). "L'évolution des bocages : la région Bretagne." Norois n°103: 303-320 pp.

GROUAZEL, V. (2002). Bocage et procédures d'aménagement rural dans le département du Morbihan : de la production de données... vers une évaluation des actions. Vannes, Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan: 98p.

INRA (1980). J.A.C. et modernisation de l'agriculture de l'Ouest.

J. FLEURY, J.-P. GUYOMARC'H. (2003). Le défi de la qualité des eaux en Bretagne, Conseil Economique et Social Régional de Bretagne: 475 p.

J.M. GILARDEAU, J. P. M. (2000). Code rural.

LIGNEAU, L. (2002). HARMONIE 4, Projet de cahier des charges, Etudes collectives globales à l'échelle d'un territoire, Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne: 32 p.

ROBIN, R. (1973). Le remembrement rural dans le Morbihan et ses conséquences, U.E.R. Géographie - Université Rennes 2: 135P.