

**LE SCHEMA DEPARTEMENTAL
D'AMENAGEMENT DU BOCAGE DANS LE MORBIHAN :**

**un outil d'aide à la décision et à la programmation
des interventions de restauration du bocage**



LE SCHEMA DEPARTEMENTAL
D'AMENAGEMENT DU BOCAGE DANS LE MORBIHAN :
un outil d'aide à la décision et à la programmation
des interventions de restauration du bocage

Chargés d'étude:

- pour la 1ère partie: **P.PADOVANI**
F.DANIEL
M.O.HUBAUD
H.MOALIC (étudiant stagiaire de M.S.T. A.M.V.R. Université de Rennes I)

- pour la 2nde partie: **H.MOALIC** (étudiant stagiaire de M.S.T. A.M.V.R. Université de Rennes I)
F.DANIEL
M.O.HUBAUD

Conseil Scientifique:

J.J.PERON
R. MAHEO
J.M.HERVIEUX
P.JEGOUZO
F.CHAUVIN

PREAMBULE

Le Schéma Départemental d'Aménagement du Bocage (S.D.A.B.) dans le Morbihan est un **outil novateur**. Pour cette raison, son élaboration a soulevé de nombreux problèmes liés à l'état des connaissances scientifiques, au niveau actuel des références méthodologiques et à la disponibilité des données d'environnement à l'échelle souhaitée; le S.D.A.B. présente de ce fait des **imprécisions** qui sont signalées tout au long du présent rapport.

Tout d'abord, la mise au point du S.D.A.B. **précède en partie des résultats de la recherche scientifique** sur les rôles du bocage. Ces résultats sont encore partiels pour les échelles très fines ("échelle de la parcelle") et plus encore pour les échelles larges (bassins versants, paysages, ...). De plus, la complexité des processus en jeu dans un paysage bocager rend impossible leur modélisation, surtout à l'échelle d'un département. Pour le S.D.A.B., nous avons essayé d'intégrer les connaissances scientifiques les plus récentes; mais, en l'absence de données scientifiques, nous avons inévitablement dû procéder à des approximations ou renoncer à l'intégration de certaines fonctions bocagères.

D'autre part, l'élaboration du S.D.A.B. a mis en évidence **les manques de références conceptuelles et méthodologiques** pouvant guider la réalisation d'un tel outil d'aide à la décision et à la programmation à l'échelle d'un territoire départemental. Ainsi, les questions portant sur l'agrégation d'indicateurs et sur le passage d'une échelle "micro" à une échelle "macro" font actuellement l'objet de recherches scientifiques de pointe. En l'absence de méthodes exactes, nous avons été amenés à utiliser des méthodes d'approximation. Ces dernières peuvent donc s'avérer contestables.

Enfin, la construction du S.D.A.B. a mis en exergue **des insuffisances notables concernant les données d'environnement disponibles** (problèmes de précision, d'exhaustivité, de fiabilité, de mise à jour, ...). C'est pourquoi des données approchées ont été utilisées à plusieurs reprises. Afin d'améliorer la fiabilité ultérieure du S.D.A.B. notamment par l'intégration d'informations plus précises, le Conseil Scientifique recommande le lancement ou l'accélération de programmes d'acquisition de données (en pédologie ou météorologie par exemple).

Enfin, le S.D.A.B. précède dans bien des domaines les résultats de recherches en cours ou à venir. Il est donc amené à être affiné voire modifié au fur et à mesure des améliorations des connaissances. La première phase d'évaluation du S.D.A.B., dont les résultats sont également présentés dans le présent document, a cependant révélé que les degrés de priorités définis étaient globalement cohérents.

Le S.D.A.B. s'avère donc opérationnel mais perfectible.

Etant donné les limites du S.D.A.B., et afin d'éviter tout contre-sens dans l'utilisation de l'outil, le Conseil Scientifique de l'O.D.E.M. souhaite être associé aux processus préalables à la prise de décision concernant le choix des secteurs prioritaires pour les opérations de restauration du bocage.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
<u>1ère partie: le Schéma Départemental d'Aménagement du Bocage: une démarche novatrice'</u>	3
<u>I - Cadre général de la démarche</u>	3
1 - La prise en compte du bocage dans le département du Morbihan	3
'1.1 - Mise en place progressive d'une politique en faveur du bocage dans le Morbihan'	3
1.2 - Les objectifs du S.D.A.B.	5
1.2.1 - Concilier développement rural et préservation des milieux et paysages	5
1.2.2 - Dégager des secteurs prioritaires d'intervention.....	6
2 - Le bocage, objet d'études et de recherches en Bretagne	7
2.1 - L'émergence de nouvelles problématiques scientifiques	7
'2.1.1 - Le programme de recherches pluridisciplinaires des années 70 : base scientifique pour les aménagements'	7
2.1.2 - Les programmes de recherches en cours	7
2.2 - Les programmes d'études et d'action en cours	10
2.2.1 - Cartographie des bocages du Centre Bretagne :	10
2.2.2 - Vallée du Scorff	10
2.2.3 - Bassin de l'Yvel-Hyvet.....	10
2.4 - Définition du cadre conceptuel du S.D.A.B.	12
<u>II - Méthodologie du SDAB</u>	13
1 - Principes méthodologiques	13
1.1 - Evaluer et localiser les risques	13
1.1.1 - La méthode d'évaluation des risques	14
'1.1.2 - Les composantes d'un risque : les indicateurs'	14
1.1.3 - Un système de cotation du risque par classes	15
'1.2 - Rechercher une action efficace : cibler les zones actives'	16
1.3 - Intervenir sur les zones les plus vulnérables	18
1.4 - Prendre en compte le paysage existant	18
2 - Choix des fonctions bocagères à restaurer	19
2.1 - La fonction micro-climatique	19
2.1.1 - L'état des connaissances	19
2.1.2 - L'indicateur rôle micro-climatique	19
2.1.3 - Les zones actives	24
2.2 - La fonction hydrologique	25
2.3 - La fonction hydrochimique	26
2.3.1 - L'état des connaissances	26
2.3.2 - L'indicateur risque de pollution des eaux.....	27
2.3.3 - Les zones actives	30
2.4 - La fonction anti-érosive	33

2.4.1 - L'état des connaissances	33
2.4.2 - L'indicateur de risque d'érosion	33
2.4.3 - Les zones actives	41
2.5 - La fonction biologique	41
2.6 - La fonction sociale et paysagère	41
2.7 - Synthèse	43
3 - Le schéma de décision	44
3.1 - Les cartes de priorité	44
3.2 - La prise de décision	45
3.2.1 - La hiérarchisation des priorités pour chaque élément de décision	45
3.2.2 - La prise en compte simultanée des différents éléments de décision	47
3.2.3 - Pertinence des indicateurs	47
3.2.4 - Les échelles de travail	48
'4 - Le S.D.A.B. : un outil évolutif'	48
<u>III - Les résultats</u>	49
<u>2ème partie: Premiers éléments d'évaluation du S.D.A.B.'</u>	57
<u>I - La méthode d'évaluation</u>	57
1 - Détermination du cadre de l'étude	57
2 - Description du site d'étude	58
2.1 - Des paysages variés	58
2.2 - .. et deux systèmes agricoles différents	59
3 - Les critères d'évaluation retenus	60
3.1 - La cohérence du réseau bocager	60
3.2 - La perméabilité des haies et l'état des talus et fossés	63
3.3 - L'importance des boisements	64
3.4 - La localisation des cultures sur les versants	64
3.5 - L'occupation du sol dans les fonds de vallée	64
3.6 - Synthèse (Tableau 5)	65
4 - Les limites de la méthode	65
4.1 - Le choix de la zone test	65
4.2 - Fiabilité des données	65
4.3 - La précision des données de base et des résultats	66
<u>II - Les résultats</u>	67
1 - Les données recueillies	67
1.1 - Le réseau bocager	67
1.2 - Les haies	69
1.3 - Les talus et fossés	69
1.4 - Les boisements	69
1.5 - Les cultures	70
1.6 - La protection des cours d'eau	70
2 - Fiches comparatives par fonction (figures 14, 15, 16, 17)	73
<u>III - Pertinence du S.D.A.B.</u>	79
1- Influence des facteurs locaux sur la détermination des priorités	79
1.1 - Importance de la localisation spatiale fine de certains éléments du paysage	79
1.2 - Influence des critères utilisés par rapport aux indicateurs S.D.A.B.	79

1.3 - Pondération des critères retenus	80
'2 - Le S.D.A.B. : un outil opérationnel mais perfectible'	80
2.1 - Une première approche correcte des réalités	80
2.2 - Un outil évolutif pour affiner les résultats.....	81
2.2.1 - Par l'apport de données pour atteindre une précision optimale.....	81
2.2.2 - Par l'utilisation d'outils performants	82
'2.3 - Synthèse : Un outil utilisable avec précautions'	82
<u>'IV - Perspectives d'avenir pour le S.D.A.B. : son insertion dans une problématique globale'</u>	85
1 - Le bocage : réhabilitation d'un paysage aux intérêts multiples'	85
2 - La gestion d'un paysage anthropisé.....	86
CONCLUSION.....	89
OUVRAGES CONSULTÉS	91
TABLE DES FIGURES.....	97
TABLE DES TABLEAUX	98
TABLE DES CARTES.....	99
LEXIQUE DES SIGLES UTILISES	100
ANNEXES	91

INTRODUCTION

Le bocage, paysage agraire, caractéristique de l'Ouest de la France est l'héritier de pratiques anciennes liées à l'agriculture (protection des cultures par rapport au bétail), au droit (délimitation des propriétés), à l'économie locale (production de bois).

La croissance économique bretonne, liée à l'expansion de l'industrie agro-alimentaire, s'est souvent faite au détriment de l'agriculture traditionnelle et des paysages qu'elle entretenait. Dévalué dans l'esprit des agriculteurs, dans les années 1950 - 1960 car il représentait un frein à la modernisation des exploitations, le bocage a souvent été très dégradé dans certains secteurs.

Objet de recherches et d'études depuis les années 1970, on lui (re)découvre des propriétés et des intérêts dans de nombreux domaines : cadre de vie, protection des eaux contre la pollution diffuse, protection des cultures et des bâtiments d'exploitation contre le vent...

Le Conseil Général du Morbihan, qui depuis 1987 favorise les replantations de haies dans le cadre des travaux connexes au remembrement, a décidé, en réponse notamment aux sollicitations des agriculteurs, de financer un programme de restauration du bocage sur l'ensemble du département. Mais, le Département a souhaité éviter la dispersion des subventions, peu favorable à la reconstitution d'un maillage cohérent et interconnecté. C'est pourquoi, il a confié à l'Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan l'élaboration d'un Schéma Départemental d'Aménagement du Bocage (S.D.A.B.).

Le rôle du Schéma Départemental d'Aménagement du Bocage du Morbihan est de constituer pour les élus, un outil d'aide à la décision et à la planification des opérations de restauration du bocage sur le département en désignant les zones prioritaires d'intervention. L'élaboration d'un tel "schéma guide" traduit une volonté de cohérence et d'efficacité.

Le présent rapport comprend deux parties:

- la première présente le cadre conceptuel du S.D.A.B., la méthodologie adoptée, et les résultats obtenus (désignation de secteurs prioritaires). Cette partie du document reprend partiellement le rapport d'étape publié par l'O.D.E.M en Juin 1994 (O.D.E.M., 1994).
- la seconde expose les résultats d'une première évaluation de la pertinence des degrés de priorité définis et précise les intérêts, limites et perspectives du S.D.A.B.

1ère partie: le Schéma Départemental d'Aménagement du Bocage: une démarche novatrice

I - Cadre général de la démarche

1 - La prise en compte du bocage dans le département du Morbihan

1.1 - Mise en place progressive d'une politique en faveur du bocage dans le Morbihan

Depuis 1987, le Conseil Général finance à hauteur de 60 % des plantations de haies dans le cadre des travaux connexes au remembrement et ceci pendant cinq années après la fin des travaux.

De nombreux agriculteurs de communes ne bénéficiant pas de ces aides (à savoir les communes remembrées avant 1987 - annexe 1 -) ont fait une demande de participation financière au Département afin d'engager des actions de replantation de haies. Pour répondre à cette requête, le Conseil Général a demandé le 27 avril 1992 à l'Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan (O.D.E.M.) de mener une réflexion sur la démarche à adopter pour la création de haies brise-vent et de haies sur talus dans le Département du Morbihan. L'étude de l'O.D.E.M. "Haies et talus, intérêts et avenir. Quelle démarche pour le Morbihan?" a été remise en septembre 1992 (HUBAUD, 1992).

Le Conseil Général du Morbihan, à l'origine de la réflexion entamée sur la restructuration du bocage, a ensuite souhaité que celle-ci soit menée dans la concertation entre les différents acteurs impliqués dans l'évolution du bocage.

A cet effet s'est constitué un groupe de travail réunissant les services techniques du Conseil Général, la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (D.D.A.F.), la Chambre d'Agriculture, le C.R.P.F. et l'Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan (O.D.E.M.).

La démarche qui a été proposée par ce groupe de travail est la suivante:

Afin de mener une action efficace et d'en assurer la cohérence, l'échelle d'intervention choisie pour les plantations est la **commune**. La démarche s'organise en trois phases:

- une phase de sensibilisation assurée par les Groupements de Vulgarisation Agricole,
- une phase d'étude (élaboration du Schéma Directeur de Plantation) qui précise les principaux éléments (lignes directrices du paysage, rôle anti-érosif) qui pourront être pris en compte pour les plantations. L'étude est confiée à un bureau d'étude en environnement. La D.D.A.F en a élaboré le cahier des charges (annexe 2). Cette phase est en interaction avec la première, l'étude étant un des supports de la sensibilisation,
- une phase opérationnelle de plantation qui s'appuie sur un cahier des charges rédigé en commission par les techniciens des différents organismes du groupe de travail (annexe 3). Le cahier des charges précise les modalités d'obtention des aides

financières départementales et comporte des prescriptions techniques de plantation et des listes indicatives d'essences à planter.

Dans un premier temps, le Conseil Général a décidé de mener cette démarche pour 1993-1994 sur 5 sites pilotes : Languidic, Ploërmel, Locminé-St Jean Brévelay, Theix, Cléguérec.

Pour les années à venir, et afin d'éviter une dispersion des opérations peu propice à la constitution d'un bocage cohérent, le Conseil Général a souhaité disposer, **au niveau départemental, d'un schéma guide ou S.D.A.B (Schéma Départemental d'Aménagement du Bocage)** qui permette de hiérarchiser les priorités d'interventions.

Ce schéma dont l'élaboration a été confiée à l'O.D.E.M. doit constituer un document d'aide à la décision et à la programmation du choix des sites d'intervention ; il doit être le lien qui organise et gère les opérations communales ou intercommunales au niveau du département.

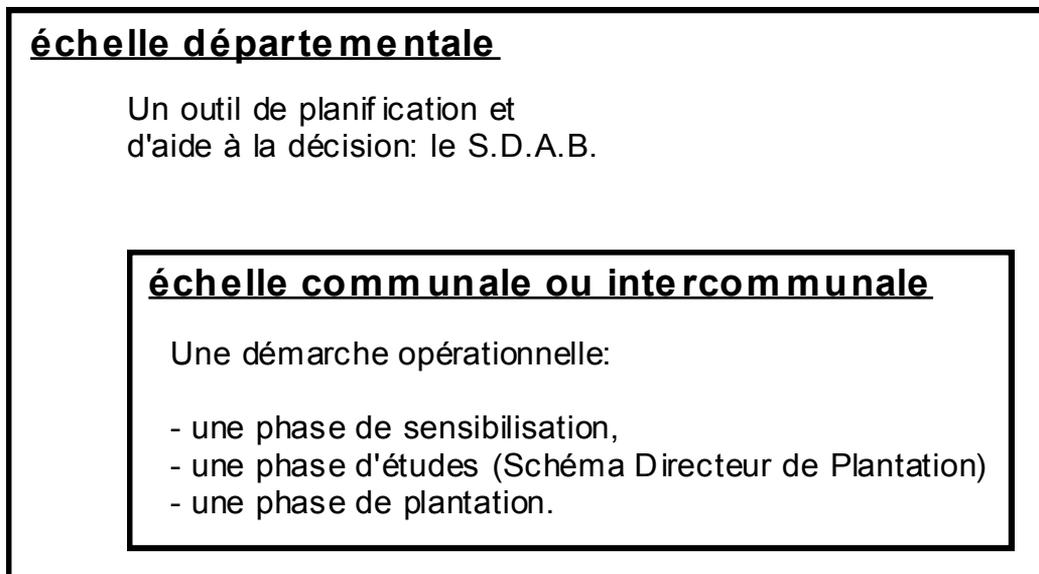


Figure 1 : Un outil de planification et une démarche opérationnelle

1.2 - Les objectifs du S.D.A.B.

La volonté de restaurer un réseau bocager sur un vaste territoire correspond à la reconnaissance des intérêts et significations multiples de celui-ci :

- issu de pratiques locales (culturales, juridiques, économiques), le bocage participe à la caractérisation d'une identité micro-régionale,
- élément essentiel des paysages des régions agricoles de l'Ouest de la France, sa dénaturaison crée une dépréciation de ceux-ci qui peut être défavorable à l'économie locale, en terme d'attractivité touristique notamment,
- agrosystème particulier, utile à l'agriculture quand il est maîtrisé et entretenu, siège de nombreux processus écologiques, sa disparition dans certains secteurs peut engendrer de nombreux dysfonctionnements.

Le S.D.A.B. tente donc de répondre aux différents problèmes rencontrés dans les régions où le réseau bocager est dégradé ou a quasiment disparu, en organisant sa reconstitution.

1.2.1 - Concilier développement rural et préservation des milieux et paysages

- respecter l'activité agricole :

La démarche "bocage" du département du Morbihan ne vise pas à reconstituer un maillage bocager tel qu'il a pu se présenter avant les remembrements des années 60 et 70. L'évolution agricole a été telle qu'un programme axé sur un tel retour en arrière serait rejeté par tous les acteurs.

La restauration d'une trame bocagère ne doit donc pas constituer une entrave à la pratique d'une agriculture moderne, mais être considérée comme une action positive qui doit permettre à l'agriculture morbihannaise de rester compétitive tout en répondant à une demande sociale de préservation de l'espace rural et des biens collectifs qu'il recèle: paysage et ressource en eau en particulier.

Elle doit de même contribuer à améliorer l'image de l'agriculture morbihannaise, quelque peu dépréciée par les excès de 40 ans d'intensification agricole.

- favoriser les processus écologiques :

Le degré de dégradation de la qualité des eaux potables doit amener à compléter les mesures législatives de protection en prenant en compte le rôle épurateur et régulateur dans le cycle de l'eau de certains éléments constitutifs de l'espace bocage. Ces derniers restaurés dans les zones à risques, doivent permettre de contribuer à la préservation de la qualité des eaux.

Il est bien précisé que la restauration d'un bocage doit trouver sa place dans une démarche plus globale d'étude du "paysage" rural, incluant notamment une réflexion sur les pratiques agricoles en matière de fertilisation raisonnée et de gestion des rotations culturales telles que celles entreprises dans le cadre des opérations de type "Fertimieux".

D'autre part, haies et talus constituent des écotones (zone de contact ou d'interface) et présentent de ce fait une richesse floristique et faunistique importante (effet lisière). Un fonctionnement écologique global au niveau du réseau bocager boisé commence à être mis en évidence; ainsi, le concept de corridor est associé aux possibilités d'utilisation des haies comme voies de dispersion pour de nombreuses espèces ne pouvant survivre en milieu agricole (BAUDRY et al., 1993).

- restaurer un attrait paysager :

Pour relayer un tourisme littoral parfois saturé et compléter des mesures prises en faveur du tourisme rural (contrat de plan Etat-Région, plan Morgane (Plan de Développement en Zone Rurale Bretagne)) et les efforts des acteurs concernés, il convient d'accompagner le développement des structures d'accueil par une amélioration de leur cadre paysager d'insertion, élément d'attractivité considéré comme essentiel par les amateurs de tourisme vert.

Restaurer la trame bocagère n'est pas synonyme de fermeture des paysages. Cela doit de même favoriser leur découverte au moyen de voies de circulation agréables à parcourir: routes, chemins de randonnée.

Par ailleurs, la notion de cadre de vie peut être considérée comme essentielle dans la réussite de la reconstitution d'un bocage, car elle sera souvent la condition indispensable de son acceptation au niveau local. Pour cela, il faut bien avoir à l'esprit la réalité de la demande d'"arbre" au sens large du terme : c'est à dire prendre en compte la volonté au niveau local de retrouver un cadre de vie de proximité agréable. Il n'est pas toujours évident qu'un réseau bocager réponde à ces aspirations car des boisements plus concentrés disposés de manière réfléchie peuvent tout à fait répondre à cette demande.

1.2.2 - Dégager des secteurs prioritaires d'intervention

L'objectif principal du S.D.A.B. consiste à identifier **les zones prioritaires pour les interventions de reconstitution d'un maillage bocager**. A la demande du Conseil Général, le cadre d'intervention de référence sera la commune.

Ceci correspond au souci d'**optimiser les mesures de restauration du bocage**: l'utilisation d'une échelle administrative doit favoriser l'implication des élus, condition jugée nécessaire à l'obtention d'un effet de masse. Cet effet de masse est recherché pour deux raisons: éviter le saupoudrage financier et susciter des opérations en assez grand nombre pour que les haies puissent se connecter en un maillage.

Pour mettre au point cette planification de la restauration du bocage, il convient non seulement de définir **une problématique** claire qui précise les intérêts et utilités de la haie et du bocage, mais aussi de mettre au point **une méthodologie** d'étude qui puisse rendre compte de ces intérêts et utilités au niveau communal.

Pour répondre aux objectifs que se fixe le S.D.A.B., la problématique d'étude se basera sur une approche sectorielle des questions touchant à la réhabilitation du bocage.

Les études sectorielles doivent permettre, par l'emploi d'**indicateurs pertinents à l'échelon départemental** et renvoyant aux diverses fonctions du bocage, de faire apparaître **un zonage** rendant compte de l'utilité de la conservation, de la rénovation ou de la réimplantation d'un bocage.

A partir de ce zonage, le Conseil Général, en concertation avec les acteurs locaux, doit être en mesure d'organiser l'intervention:

- en désignant les fonctions bocagères à privilégier,
- en programmant l'intervention par commune ou groupe de communes (planification).

Notre travail a donc pour objectif de fournir aux décideurs des critères de choix à partir desquels ils pourront désigner des axes d'intervention préférentiels et de référencer géographiquement ces critères afin de permettre la programmation des opérations dans la zone considérée.

2 - Le bocage, objet d'études et de recherches en Bretagne

Suite aux travaux effectués en Angleterre au début des années 70 sur la flore et la faune du bocage, la communauté scientifique française s'est à son tour penchée sur le sujet. La multiplicité des études entreprises sur le bocage de l'Ouest depuis plus de vingt ans conduit à définir de plus en plus précisément ses caractéristiques, propriétés et intérêts. Les principaux domaines étudiés par ces travaux nous serviront à établir le cadre conceptuel du S.D.A.B.

2.1 - L'émergence de nouvelles problématiques scientifiques

2.1.1 - Le programme de recherches pluridisciplinaires des années 70 : base scientifique pour les aménagements

Les bases scientifiques et techniques de la conservation ou de la reconstitution du bocage sont actuellement surtout issues des recherches pluridisciplinaires qui ont été menées par l'I.N.R.A., l'Université et l'E.N.S.A. de Rennes de 1970 à 1978, et qui ont fait l'objet de deux publications importantes (compte rendu du colloque bocage à Rennes en 1976, et n° spécial du BTI en 1980).

Avec l'ouvrage de D. SOLTNER, "L'arbre et la haie" (SOLTNER, 1991), ils constituaient jusqu'ici une référence incontournable tant au niveau des concepts de base que des prescriptions techniques de conservation et d'entretien des bocages dans le cadre des aménagements fonciers les plus récents.

Au cours de ces recherches ont été mis en avant les grands rôles du bocage: **rôle microclimatique** (effet sur les températures, les précipitations, le vent), **rôle anti-érosif** des talus, **rôle dans la régulation hydrologique** du bassin versant, **richesse biologique**,... mais aussi son **origine fondamentalement sociale et agricole**.

Malheureusement ces recherches ont été effectuées sur des zones très restreintes (souvent à l'échelle de la parcelle) et de façon générale sur des sites différents les uns des autres, ce qui a empêché la généralisation des résultats et la caractérisation de l'intérêt du bocage au sein d'une région agricole comme la Bretagne.

2.1.2 - Les programmes de recherches en cours

La recherche s'articule aujourd'hui autour de thèmes liés à l'actualité, comme les paysages, la biodiversité, la disponibilité et surtout la qualité des eaux de surface. Elle intègre de nouvelles problématiques scientifiques, notamment celles de l'écologie du paysage. Le cadre des études s'est généralement étendu à des territoires plus vastes (groupements de communes, vallées fluviales,... l'extension de la zone d'étude dépendant de la précision des recherches et des domaines étudiés).

Ainsi, bon nombre des études actuelles concernant la pollution diffuse d'origine agricole se font à l'échelle du bassin-versant, référence incontournable au point de vue hydrologique. Dans un aspect plus prospectif, cette échelle d'étude présente en sus l'avantage de permettre des comparaisons entre bassins-versants équivalents au point de vue physique et / ou agricole.

Deux programmes de recherches concernent, au moins en partie, le bocage de Bretagne (Tableau 1):

- Le B.V.R.E de Naizin :

Le Bassin Versant de Recherche et d'Expérimentation de Coët Dan en Naizin (le seul dans l'Ouest, au Nord du département du Morbihan) est un site étudié depuis les années 70 par le CEMAGREF et l'I.N.R.A. de Rennes. Les B.V.R.E. sont des bassins de superficie réduite présents dans toute l'Europe où se concentrent des moyens d'observation importants. Leurs principales vocations sont la récolte de données, la modélisation des phénomènes et leur spatialisation concernant l'hydrologie quantitative, qualitative et les actions de l'homme.

Ainsi sur Naizin, on étudie les **relations entre un système agricole intensif et le fonctionnement hydrologique et hydrochimique du bassin de Coët-Dan.**

Le programme CORMORAN (Caractérisation, ObseRvation, MOdélisation des tRansferts en milieu Agricole iNtensif), établi en 1991, réunit de nombreuses compétences autour de travaux portant sur l'impact de l'activité agricole et de son évolution sur l'environnement. Trois principes guident le programme : **aborder spatialement les processus, caractériser les zones actives pour chacun d'eux et les modéliser** (GIS Environnement, 1991).

- le programme "Organisation paysagère, agricole, écologique et sociale des systèmes linéaires ligneux en région bretonne et méditerranéenne" :

Programme de recherches interdisciplinaires lancé par le G.I.S. (Groupement d'Intérêt Scientifique) Environnement de Rennes , il étudie les différentes caractéristiques et fonctions du bocage au travers des concepts de l'écologie du paysage. Il met en avant **l'étude des structures spatiales** (réseau des haies et mosaïque d'utilisation des terres) **à la fois comme produit des activités humaines dans un milieu social et pédo-climatique donné et comme régulateur des processus écologiques** (BAUDRY et al., 1993).

PROGRAMMES DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE EN COURS							
NOM	SITE	SUPERFICIE	AXES DE RECHERCHE	ETUDES	OUTILS	PARTENAIRES	PERSPECTIVES
Caractérisation, Observation Modélisation des transferts e milieu Agricole intensif	B.V.R.E de Naizin	12 Km ²	<ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnement des zones humides. - Influence des différents agrosystèmes sur la qualité de l'eau. - Impact des transferts d'eau et de phytosanitaires sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et littoraux. <p><i>Comprenant :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rôle du bocage dans le ruissellement de versant (érosion, flux polluants). - Dynamique des zones saturées de bas-fond. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi hydrologique (pluies, débits). - Suivi hydrochimique (MES, NO₃, PO₄). - Etudes agronomiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Appareillage de mesures. - MNT - Données gérées par un SGBD, couplé à un SIG 	<ul style="list-style-type: none"> C.E.M.A.G.R.E.F I.N.R.A C.N.R.S E.N.S.P 	Caractérisation de tous les sous - bassins versants du Bassin du Blavet
Organisation paysagère, agricole, écologique et sociale des systèmes linéaires ligneux	Ille et Vilaine	3 x 500 ha	<ul style="list-style-type: none"> - Changements dans les bocages - Dynamique des paysages en relation avec les activités humaines - Rôle du bocage dans la maîtrise de la circulation de l'eau et la lutte contre la pollution - Relations entre les structures bocagères et les peuplements animaux et végétaux - Les aspects sociaux, esthétiques et économiques des bocages 	<ul style="list-style-type: none"> - Évolution des bocages sur les zones étudiées depuis 1940. - Relation entre systèmes techniques d'exploitation agricoles et structure du bocage. - Prise en compte des réseaux de haies dans la modélisation hydrologique. - Relation hétérogénéité du paysage et distribution spatiale de l'avifaune et des insectes. - Place de la haie dans les pratiques et les représentations des divers acteurs sociaux du paysage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enquêtes agronomiques - MNT - Inventaires écologiques - Enquêtes sociologiques - Télédétection - Base de données communes (SGBD, SIG) 	<ul style="list-style-type: none"> I.N.R.A C.N.R.S C.E.M.A.G.R.E.F I.D.F Universités de Rennes et Marseille 	<ul style="list-style-type: none"> - Apport de connaissances aux aménageurs et gestionnaires du bocage - Définition d'une méthode d'évaluation des caractéristiques du bocage. - Mise en place d'un Observatoire des bocages à long terme afin de tester les hypothèses dans le temps. - Reconstitution d'un bocage (?)

Tableau 1 : Les programmes de recherches en cours (sources : GIS Environnement, 1991; CEMAGREF, 1991; BAUDRY et al, 1993)

2.2 - Les programmes d'études et d'action en cours

Différentes études ont actuellement lieu sur trois secteurs du département (Tableau 2):

2.2.1 - Cartographie des bocages du Centre Bretagne :

Ce programme, coordonné par la DIREN Bretagne, cherche à obtenir une première image de la répartition et de la densité du bocage sur la zone couverte par MORGANE (Plan de Développement des Zones Rurales de Bretagne). Couplé à une analyse botanique des haies en différents points de la zone, elle doit servir à établir une **typologie des bocages bretons**.

2.2.2 - Vallée du Scorff

Le syndicat du Bassin du Scorff mène depuis 1991 des études paysagères et "agricoles" dans l'optique d'une mise en place d'un Schéma Directeur de Gestion du Milieu Naturel : **préservation du milieu aquatique, gestion des ressources piscicoles, développement du tourisme**; ceci s'effectue dans le cadre d'un Contrat de Vallée qui déborde le cadre plus traditionnel du Contrat de Rivière.

2.2.3 - Bassin de l'Yvel-Hyvet

Une association regroupant les élus de 22 communes, des administrations, des organisations professionnelles ou associatives et l'Université de Rennes I (Station Biologique de Paimpont) s'est donné pour objectif d'**agir pour assurer la qualité et la disponibilité de la ressource en eau de l'Yvel-Hyvet**, dont le Lac au Duc est la réserve en eau potable principale.

2.3 - Synthèse : les dénominateurs communs

L'ensemble de ces programmes de recherche, d'études ou d'actions s'articule autour de trois centres d'intérêts majeurs:

- la ressource en eau : impact de la structure bocagère sur le ruissellement (crues, érosion et transferts de polluants adsorbés), interactions structures bocagères et capacité d'auto-épuration des sols, rôle des systèmes de bas-fonds (zones humides, talus de ceinture) dans le fonctionnement hydrologique et hydrochimique des bassins versants, ...
- les paysages bocagers : typologie des bocages, représentations sociales du bocage, techniques de gestion, ...
- la richesse biologique : régulation de populations, flux biologiques, incidences agronomiques, ...

D'autre part, le cadre des recherches s'est naturellement agrandi pour permettre l'étude et la modélisation spatiale de ces phénomènes à une échelle fonctionnelle, de plus en plus celle du bassin versant ou du paysage.

Enfin, la somme des données recueillies nécessite le plus souvent leur gestion par une base de données ; des outils informatiques comme les S.I.G. permettent leur spatialisation et le croisement de plusieurs types de données à des échelles différentes.

PROGRAMME D'ÉTUDE EN COURS						
NOM	SITE	AXES DE RECHERCHE	ETUDES	OUTILS	PARTENAIRES	PERSPECTIVES
Les bocages en Centre Bretagne conservation et aménagement	Zone Morgane Tout ou partie de 36 cantons de Bretagne Centrale	- Géographie des bocages (structure et densité du maillage). - Typologie des bocages (caractéristiques biologiques).	- Relevé cartographique - Relation paysages bocagers et caractéristiques biologiques.	- Cartes IGN - Télédétection - Inventaires botaniques	- Comité de pilotage : DIREN Bretagne DRAF DDAF Conseil Régional Conseils Généraux Chambres d'agriculture O.D.E.M Parc Naturel Régional d'Armorique - I.G.N - Université de Rennes I	Proposer le maintien ou le rétablissement de protection ou de gestion du bocage à l'aide de différents moyens issus de : - Mesures agri-environnementales. - Directives habitats - Loi Paysage

PROGRAMMES D'ACTIONS EN COURS					
SITE	OBJECTIFS	ETUDES REALISEES	OUTILS	AMENAGEMENTS EN COURS OU PROPOSES	PARTENAIRES
Vallée du Scorff <u>Maitre d'ouvrage</u> : Syndicat Intercommunal du Bassin du Scorff	- Préservation du milieu aquatique - Gestion des ressources piscicoles - Développement du tourisme	- Patrimoine naturel de la Vallée du Scorff - Cartographies : • Occupation du sol • paysages - Bilan quantitatif et qualitatif de la ressource en eau	- Inventaire écologique - Télédétection - Analyses d'eau	Reconstitution de maillage bocager (300 Km en 10 ans) en priviliégiant les plantations sur talus	- Communes concernées, - I.N.R.A, - Conseil Supérieur de la Pêche, - A.A.P.P.
Bassin de l'Yvel-Hyvet <u>Coordination</u> : Association Yvel-Hyvet	- Assurer la qualité et la disponibilité de la ressource en eau du bassin versant donc le Lac au Duc	- Flux et transferts de polluants - Potentiels autoépura- toires des sols	- Enquêtes en exploi- tation - Analyses de sols - Analyses d'eau - SIG	- Mise aux normes des bâtiments d'exploitation - Reconstitution de zones tampon contre les pollutions diffuses, notamment zones humides de bas-fonds, boisements, talus-haies de versant	- Communes concernées , - Associations, - Organisations agricoles, - Université de Rennes I (Station Biologique de Paimpont).

Tableau 2 : les programmes d'études et d'aménagement en cours
(sources: D ROUVE, com. pers.; FERRAND, 1993; Isocèle, 1994; Cluzeau et Dusquesne, 1993)

2.4 - Définition du cadre conceptuel du S.D.A.B.

L'élaboration du S.D.A.B. tente d'intégrer ces nouvelles problématiques scientifiques et notamment les concepts d'écologie du paysage développés dans le cadre du programme "Organisation paysagère, agricole, écologique et sociale des systèmes linéaires ligneux en région bretonne et méditerranéenne".

Nous évaluerons l'intérêt de la reconstitution d'un bocage en fonction de quatre préoccupations centrales :

- la ressource en eau,
- l'impact agronomique,
- la richesse biologique,
- la qualité du cadre de vie.

Nous tenterons d'étudier les fonctions du bocage correspondant à ces 4 domaines à une échelle fonctionnelle et de spatialiser ces processus en mettant en évidence l'existence de zones fonctionnelles au sein du bocage.

C'est pourquoi, **le bocage y est défini comme un espace organisé:**

- **comprenant différents éléments constitutifs (parcelles agricoles, haies, talus, fossés, cours d'eau, zones de bas-fonds, bois et bosquets,...),**
- **assurant diverses fonctions pour lesquelles les processus en jeu dépendent de zones fonctionnelles identifiées, les zones actives.**

La demande de préservation des paysages de bocage et son application à des politiques d'aménagement du territoire anticipent partiellement les résultats de recherches en cours. Au cours de notre étude, nous serons donc amenés à délaissier tout ou partie de certains domaines abordés, faute de données scientifiques sur le sujet.

II - Méthodologie du SDAB

La méthode mise en place pour aboutir à une hiérarchisation des communes en fonction de l'intérêt d'intervention repose sur :

- les fonctions bocagères à restaurer,
- les zones actives : les types d'espaces concernés par les processus en jeu.

L'"espace bocage" est constitué d'un réseau bocager (parcelles agricoles, haies, fossés, talus, ...) mais aussi d'autres éléments fonctionnels (bois, bosquets, zones de bas-fonds, ...) (BAUDRY et al., 1993).

C'est donc l'ensemble de ces éléments constitutifs qu'il faut prendre en compte pour appréhender le fonctionnement des paysages bocagers.

1 - Principes méthodologiques

Le bocage assure des fonctions de régulation. Nous considérons donc que la dégradation d'un paysage bocager génère des risques, liés à la régression de ces fonctions.

Pour chacune des fonctions bocagères retenues, nous tenterons donc de déterminer le **risque** encouru en cas de dégradation du bocage et de situer les **zones les plus propices à la reconstitution d'un maillage bocager**.

1.1 - Evaluer et localiser les risques

On considère généralement que le risque est une grandeur à deux dimensions, associant la probabilité d'occurrence d'un événement indésirable et la gravité des effets qu'il entraîne.

Dans le cadre de notre étude, il n'y a pas lieu d'étudier l'aspect probabiliste puisque les actions de dégradation ou de non-restauration du bocage sont entièrement décidées par l'homme.

L'évaluation de la gravité d'un risque consiste à mettre en relation l'intensité de la cause et celle de son effet. En définissant alors une intensité d'effet à ne pas dépasser, souvent appelé risque acceptable, on peut mettre en oeuvre des mesures qui permettent de réduire l'intensité de la cause. La reconstitution d'un maillage bocager relève de cette démarche.

Les fonctions bocagères s'exercent au sein d'unités écologiques. Lorsqu'il sera possible de définir ces unités (bassin-versant, zone climatique, ...) dans le cadre de la présente étude, elles serviront de cadre à l'évaluation des risques, et le résultat sera ensuite exprimé et raccordé à un cadre administratif, à savoir la commune, qui est l'unité d'intervention de référence souhaitée.

1.1.1 - La méthode d'évaluation des risques

Pour étudier les relations causes-effets, chaque cause, chaque effet est repéré par un indicateur. Celui-ci doit être quantifié, soit par l'intermédiaire de mesures (pourcentage de pente par exemple) ou bien de manière semi-quantitative en l'affectant à des classes définies (par exemple par les qualificatifs faible, moyen, fort).

Il est illusoire de vouloir effectuer des comparaisons causes-effets pour notre étude dans le département du Morbihan, compte-tenu de la faiblesse des données disponibles. Nous évaluerons donc la gravité du risque en nous référant seulement aux causes, mais évidemment en retenant uniquement celles pour lesquelles on dispose d'études ayant déjà intégré la relation causes-effets (ou permettant de le faire).

Dans notre étude, les indicateurs de risques se référeront uniquement à une cause (indicateur causal) et pourront être identifiés par rapport aux fonctions bocagères étudiées.

1.1.2 - Les composantes d'un risque : les indicateurs

Pouvoir estimer un risque implique de comprendre le mécanisme de sa formation afin d'en identifier les composantes et de mettre en place sur tout ou partie de ces dernières un dispositif de mesures (indicateurs) qui permette de quantifier et classer ce risque en le positionnant sur une échelle de mesure relative.

L'appréciation d'un risque se traduit donc par la prise en compte de chacune de ses composantes au travers d'un indicateur.

La définition des composantes d'un risque et la construction des indicateurs s'inscrivent dans deux types de démarche de collecte de l'information selon l'existence sur le sujet d'études à caractère scientifique:

- le recours à des études déjà réalisées sur le même sujet ou des sujets voisins. Il est alors possible de disposer d'une démarche et d'indicateurs préétablis,
- le recours à la littérature scientifique afin d'appuyer la construction d'une méthodologie d'observation et de mesure du risque.

L'absence de données fiables (ou d'informations) peut nous amener à délaissé une ou plusieurs composantes constitutives d'un risque.

D'autre part, nous utiliserons à une échelle départementale des résultats, fiabilisés à des échelles fines : ceci entraîne donc des imprécisions spatiales dont nous sommes conscients.

Les composantes retenues se verront traduites par des indicateurs que nous appellerons "**indicateurs de base**". Ces indicateurs de base sont donc l'expression quantifiée des différentes composantes retenues pour un risque donné.

Les composantes retenues comme significatives d'un risque verront leurs indicateurs (dits "de base") agrégés (par addition) de façon à former un indicateur global du risque concerné. Cet indicateur sera appelé "**indicateur synthétique**" (figure 2).

	Facteurs de composition du risque	Instruments de mesure de la composante	Synthèse de l'information
RISQUE	Composante n°1 Composante n°2 Composante n° x	Indicateur n°1 Indicateur n°2 Indicateur n° x	Indicateur synthétique

Figure 2: Démarche de construction d'un indicateur synthétique

1.1.3 - Un système de cotation du risque par classes

La hiérarchisation du risque pose le problème des échelles de mesure et du système de cotation: traiter de questions d'aménagement du territoire, d'écologie ou de paysage, notamment en terme de risque, soulève des questions d'ordres conceptuel et méthodologique. Il s'agit d'arbitrer un choix d'échelle de mesure qui soit le plus objectif possible.

Les indicateurs de base sont exprimés par des valeurs qualitatives (force du vent, charge azotée, ...) ou quantitative (sensibilité du sol à l'érosion : forte, moyenne, faible). L'agrégation des indicateurs de base en indicateur synthétique donnera nécessairement lieu à une transformation d'échelles quantitatives en une échelle qualitative (risque faible, moyen ou fort).

L'adoption d'échelles de mesure par intervalles nous conduit à opérer des regroupements d'objets (d'individus) par classe. En l'absence de critères de pondération établis par des études scientifiques complètes sur les processus en jeu, le nombre de classes de chaque indicateur de base sera identique.

Deux cas de figure se présentent dans l'établissement du système de classes:

- l'existence de références scientifiques permettant de déterminer le nombre souhaitable de classes et leurs valeurs aux bornes.
- l'inexistence de telles références: dans ce cas se pose le problème du choix du nombre de classes et de leurs valeurs aux bornes:
 - * le nombre de classes : le choix de ne privilégier aucun indicateur par rapport à un autre (choix subjectif en l'absence de référents) nous conduit à opter pour un nombre de classes identiques pour chaque indicateur de base.
 - * les valeurs aux bornes : celles ci sont déterminées en fonction des valeurs prises par l'indicateur et tendent à une répartition homogène des effectifs (classes d'effectifs équivalents).

1.2 - Rechercher une action efficace : cibler les zones actives

Le bocage est un espace hétérogène au sein duquel les fonctions de régulation s'exercent différemment. Les actions de réhabilitation du bocage, visant à la restauration de ces fonctions seront particulièrement efficaces sur les zones actives, à savoir les espaces où se déroulent principalement ces processus de régulation (figure 3).

Ces dernières devront donc être prioritairement ciblées dans l'optique de l'aménagement d'un bocage fonctionnel (figure 4).

Lorsque cela sera possible, ces zones actives seront repérées (pour chacune des fonctions bocagères retenues).

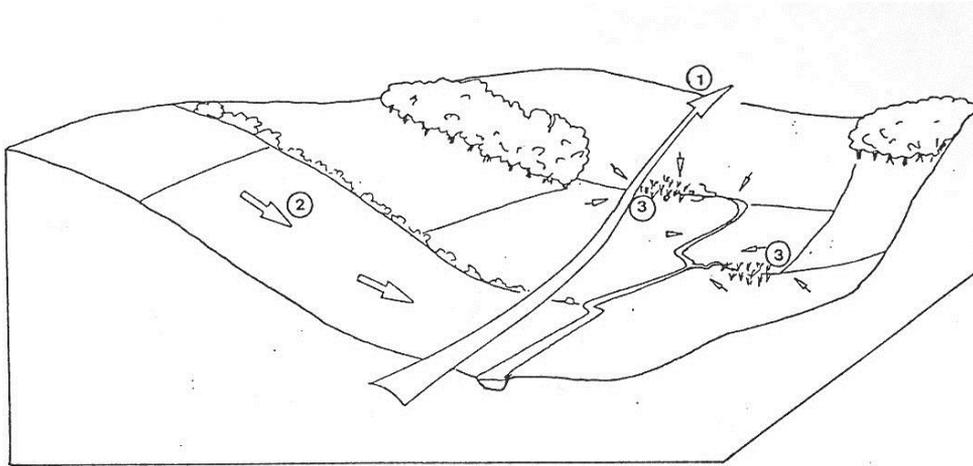


Figure 3 : représentation schématique des zones actives

- 1 zone active pour la protection contre le vent : couloir de circulation du vent dans la vallée et crête dénudée
- 2 zone active pour la protection contre l'érosion : versant long et accentué.
- 3 zone active pour la protection contre la pollution diffuse : zone d'accumulation des eaux de ruissellement, correspondant à une tête de bassin versant.

Dans le cadre de notre étude, il ne sera évidemment pas possible d'effectuer de reconnaissance des zones actives à une échelle aussi fine. Cependant, nous chercherons à localiser des secteurs présentant des densités élevées de ces zones : zones au relief marqué, têtes de bassins versants, ...

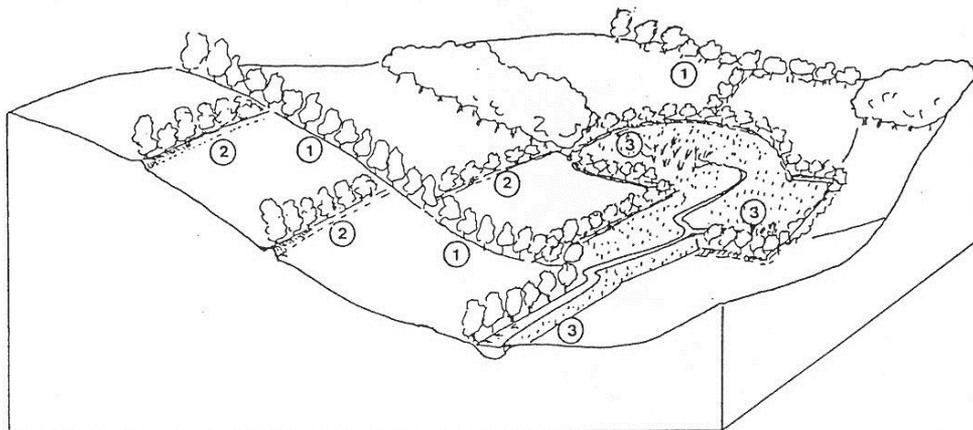


Figure 4 : exemple de restauration du bocage :

Les haies et talus-fossés forment un réseau fermé, sans trop réduire la taille du parcellaire. Les aménagements ont été axés sur les zones actives (voir fig 3) :

- 1 brises vents dans l'axe des vents dominants, dans la vallée et sur les crêtes
- 2 talus et fossés en rupture de pentes
- 1 et 2 réseau de fossés
- 3 système de bas fonds complet : prairies ou bandes enherbées en bordure de ruisseau, ripisylve, ceinture de talus de bas fonds.

1.3 - Intervenir sur les zones les plus vulnérables

Le document cartographique issu du croisement des risques et des zones actives portera le nom de *carte de vulnérabilité* (figure 5). Les zones prioritaires seront donc en premier lieu les zones les plus vulnérables, c'est à dire des zones actives au niveau desquelles on aura défini un ou des risques élevés.

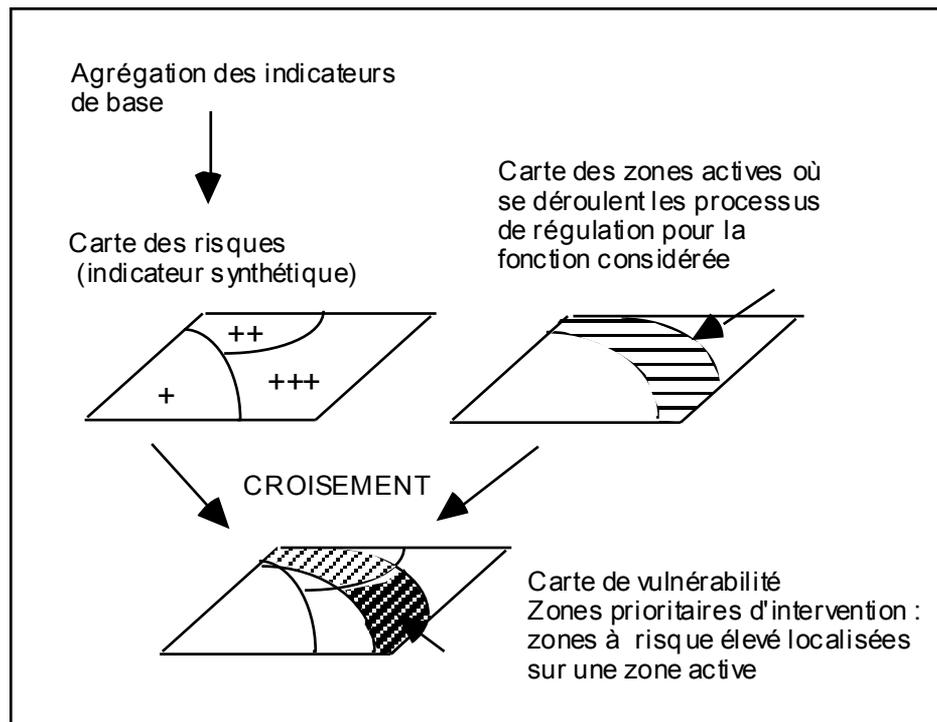


Figure 5 : Définition des zones prioritaires

1.4 - Prendre en compte le paysage existant

L'élaboration du zonage des priorités ne peut s'effectuer sans prendre en compte l'état du paysage. Il est en effet indispensable de moduler l'urgence et l'intérêt de reconstituer un maillage bocager entre des secteurs à paysages ouverts et d'autres à paysages de bocage ou de bois. D'autre part, les éléments du paysage (bois, haies) participent à la définition des risques en atténuant le degré d'exposition des sites concernés quand ils sont présents.

La mise en place d'un croisement des cartes de vulnérabilité avec une carte des paysages du département (carte 12) doit ainsi permettre d'introduire une discrimination plus grande dans la désignation des zones prioritaires.

2 - Choix des fonctions bocagères à restaurer

2.1 - La fonction micro-climatique

2.1.1 - L'état des connaissances

Le réseau de haies constitue un "système d'alvéoles" qui intervient de deux manières sur le climat, en modifiant:

- d'une part les conditions d'absorption de l'énergie,
- d'autre part le régime des vents en accentuant la "rugosité" du paysage (ensemble des paramètres qui contribuent à la formation de reliefs: la topographie, la densité du bocage, la hauteur des haies, leur constitution (DE PARCEVAUX et GUYOT, 1980).

2.1.2 - L'indicateur rôle micro-climatique

• Choix des indicateurs de base

- **Effet micro-climatique:** le vent accroît l'évapotranspiration potentielle (E.T.P.) et certains travaux de l'I.N.R.A. ont montré qu'une E.T.P. élevée est un élément limitant de la production agricole. L'évapotranspiration dépend du bilan des rayonnements et du pouvoir évaporant de l'air. Ce dernier est lié au déplacement horizontal des masses d'air (phénomène d'advection) et au taux d'humidité de l'air. Sous le climat breton la part de l'évapotranspiration due à l'advection serait de l'ordre de 20 % (DE PARCEVAUX et GUYOT, 1980).

Pour indicateur de cette advection nous retiendrons la fréquence des jours ventés.

- **Effet brise-vent:** l'établissement d'une relation simple entre vitesse du vent et densité du réseau de haies est rendu complexe par l'hétérogénéité du paysage et des reliefs. Toutefois, les résultats des recherches menées dans les années 70 montrent que la rugosité maximale, correspondant à la plus forte diminution de la vitesse du vent, est atteinte par un espacement des haies de 5 à 10 fois leur hauteur. Au niveau de la parcelle, la réduction de la vitesse des vents obtenue serait de 30 à 50 % (SOLTNER, 1991). Cependant, cette réduction varie avec la topographie et la position des haies par rapport au relief. Etant donné la variabilité au plan local de ces facteurs, l'effet brise vent, compris comme une protection des cultures contre la verse ainsi qu'une protection des bâtiments agricoles, ne prend de sens qu'avec l'existence de vents violents. **Pour indicateur, nous retiendrons donc la fréquence des vents forts.**

• Construction de l'indicateur (figure 6 et annexe 4)

L'indicateur "rôle micro-climatique" est donc constitué par agrégation de deux indicateurs de base:

- indicateur fréquence des jours ventés : au sens de Météo-France, jours où la vitesse du vent excède deux mètres par seconde (carte 1),
- indicateur fréquence des vents forts : au sens de Météo-France, vents dont la vitesse est supérieure à huit mètres par seconde (carte 2).

Les indicateurs sont construits à partir de données fournies par Météo-France. Initialement réalisé à l'attention des services de lutte contre les incendies du Morbihan, un découpage départemental identifié, autour des stations météo où sont effectuées les mesures de vent, des zones "homogènes" sur lesquelles s'applique le même régime de vent.

Le relief peu tourmenté du Morbihan et son élévation graduelle vers le Nord peut permettre d'établir des zones présentant des similitudes de reliefs et d'altitudes sur lesquelles la généralisation des mesures effectuées dans les stations-météo est possible (excepté pour la zone tourmentée de Brocéliande qui sera de ce fait non renseignée).

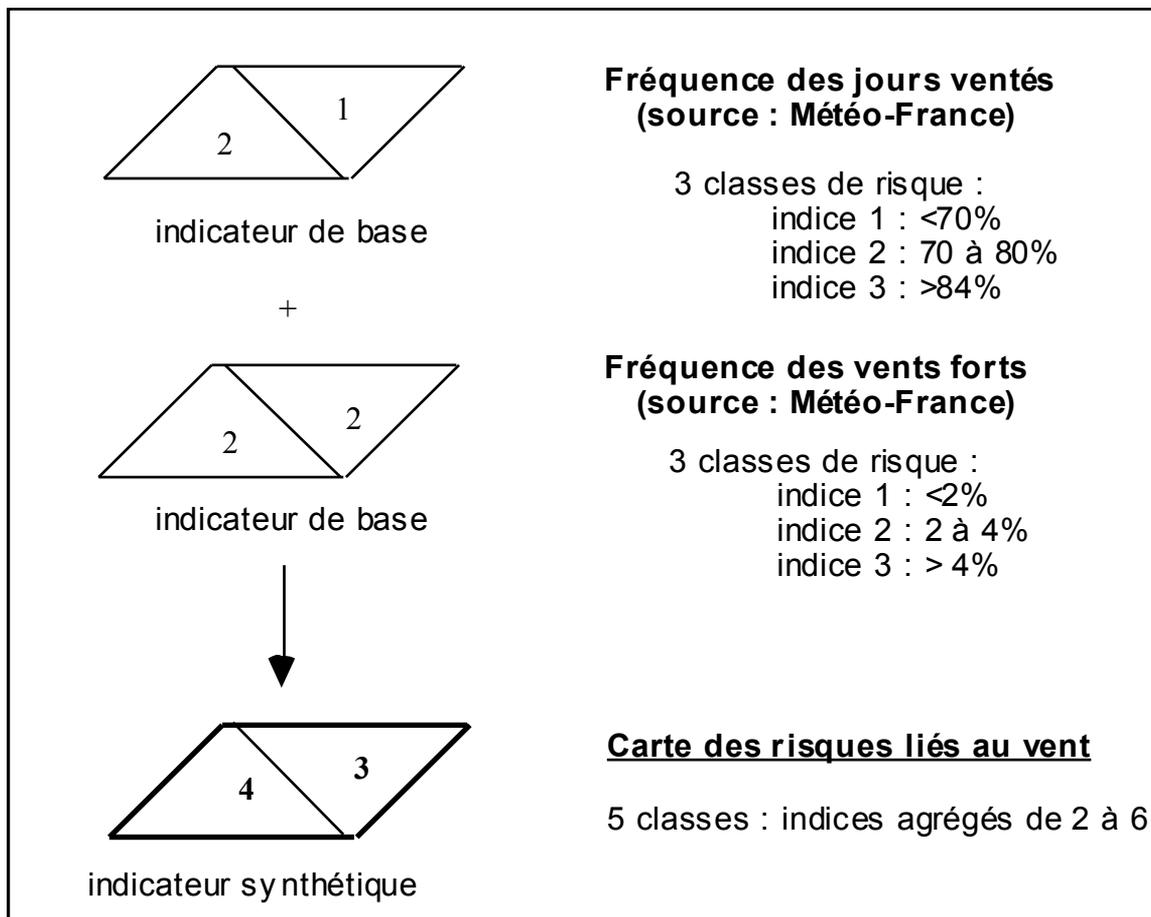
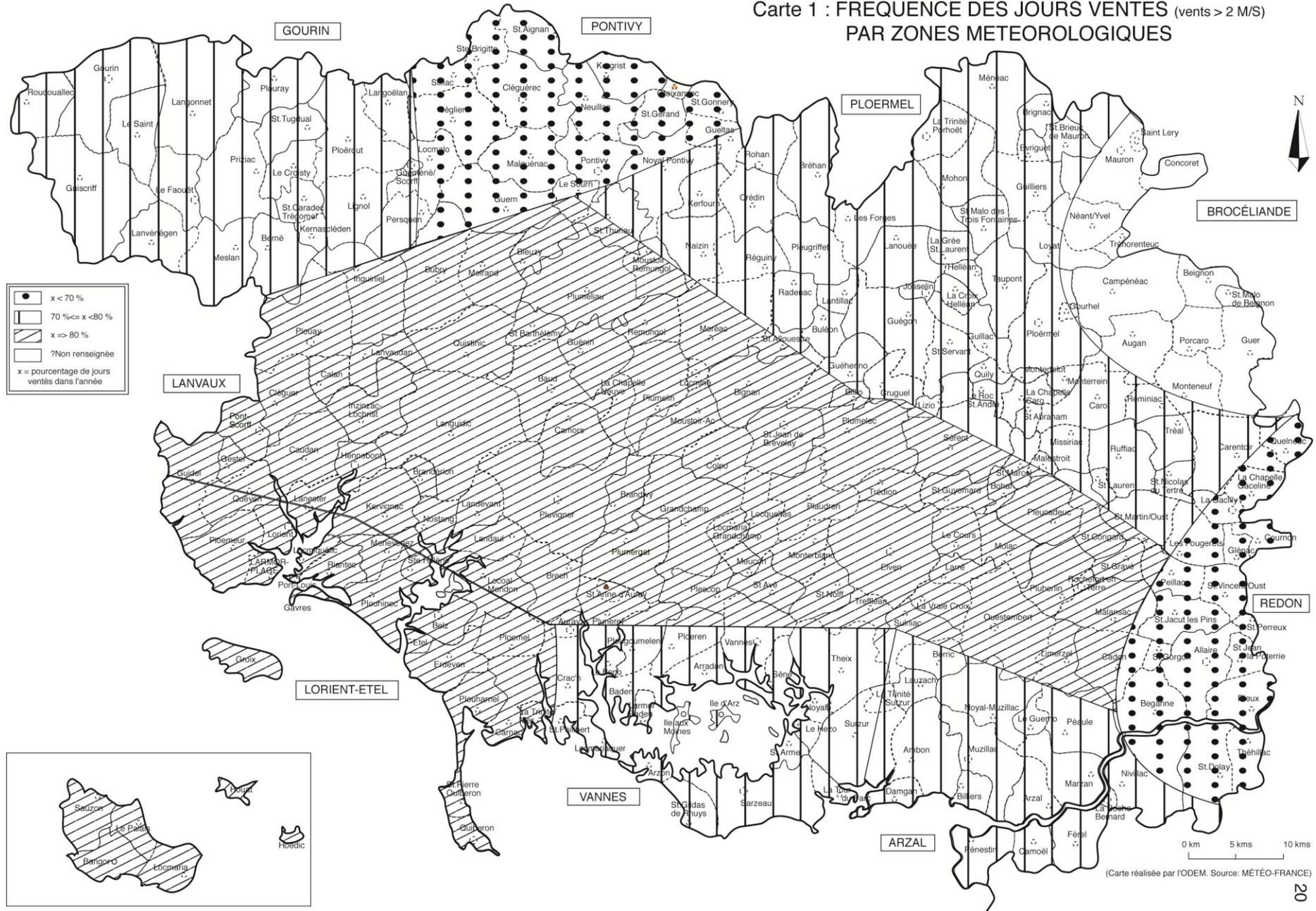
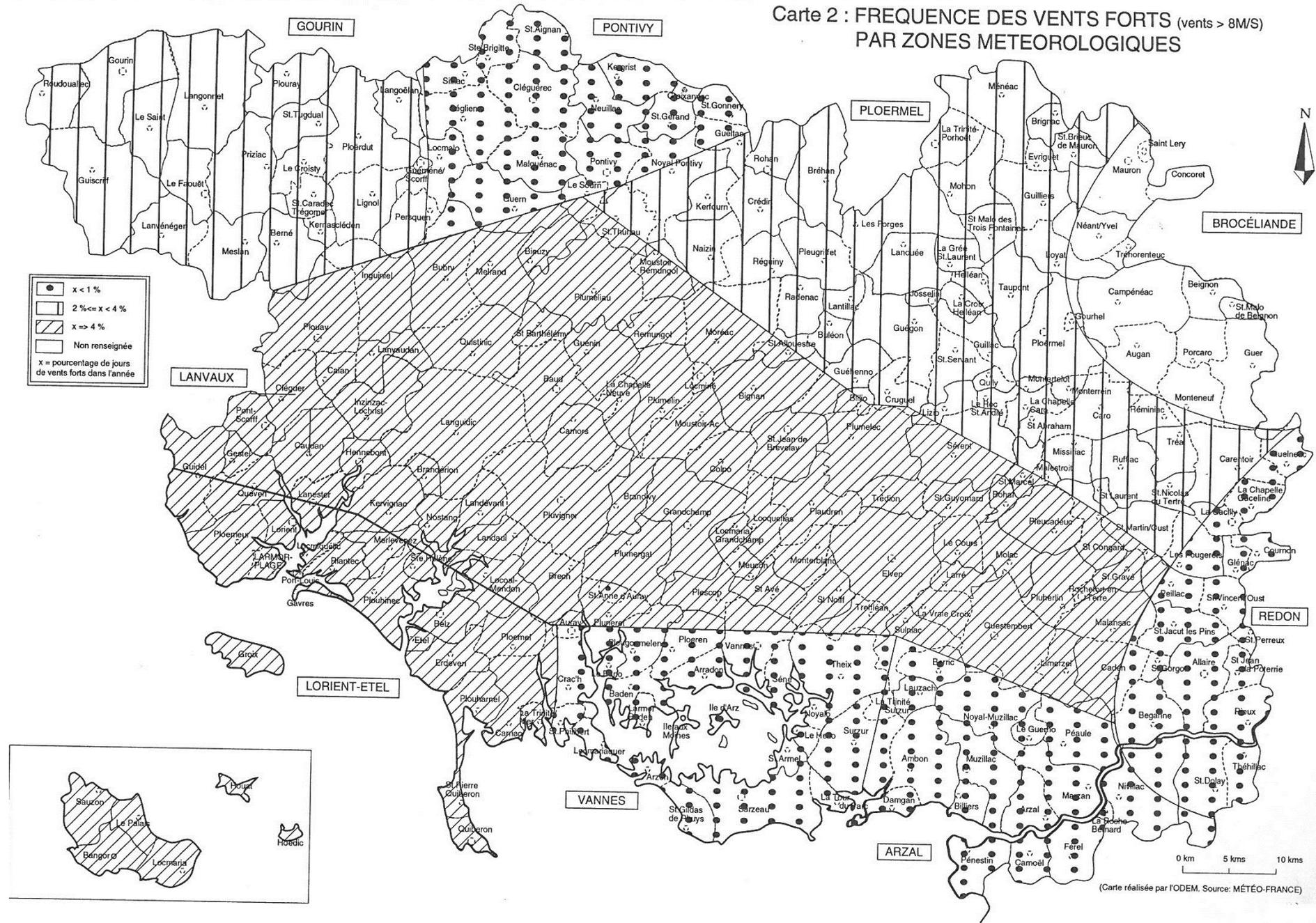


Figure 6 : Elaboration de la carte des risques liés au vent

Carte 1 : FREQUENCE DES JOURS VENTES (vents > 2 M/S) PAR ZONES METEOROLOGIQUES



Carte 2 : FREQUENCE DES VENTS FORTS (vents > 8M/S)
PAR ZONES METEOROLOGIQUES



2.1.3 - Les zones actives

Ce sont des axes privilégiés de circulation du vent et les obstacles susceptibles d'induire des topoclimats caractérisés par diverses perturbations : tourbillons induits par des reliefs abrupts ou des vallées étroites par exemple.

La technologie permet de visualiser les écoulements d'air sur des paysages, même au relief tourmenté, grâce à des simulations sur veine hydraulique, réalisées par exemple au Centre National de la Recherche Météorologique de Toulouse. Cette technique très onéreuse n'est pas envisageable à l'échelle du département dans le cadre de cette étude.

Si les effets destructeurs du vent sont connus au niveau local, dans certaines conditions particulières, il n'est pas possible de faire l'inventaire exhaustif de zones exposées à ces phénomènes à partir des cartes de relief dont nous disposons.

Nous sommes donc dans l'incapacité de repérer les "zones actives" pour les risques liés au vent même si l'état du paysage en terme de rugosité peut nous donner un élément de réponse.

2.2 - La fonction hydrologique

La régulation des flux hydriques par le bocage est connue depuis les années 70 (MEROT, 1978). Après comparaison des débits à l'exutoire de deux bassins-versants, dont un bocager, il a été mis en évidence le rôle hydraulique joué par différentes structures du bocage, notamment les talus et les fossés.

L'action du bocage doit être considérée à des échelles différentes: le talus, le versant, les zones d'accumulation d'eau (talwegs, bas-fonds), le bassin-versant (BAUDRY et MEROT, 1994). Il existe en effet des relations fortes entre les structures boisées linéaires, les zones humides, le réseau hydrographique, les zones de bas-fonds:

- à l'échelle du talus, il a été montré l'existence d'une forte porosité verticale, liée à l'enracinement des arbres. L'ensemble talus-fossé joue d'autre part un grand rôle dans le stockage ou l'évacuation de l'eau selon l'état de saturation des sols proches du talus.
- au niveau du versant, ces phénomènes de blocage du ruissellement et d'infiltration au niveau des talus perpendiculaires à la pente se traduisent par un allongement de la période de battement des nappes souterraines (notamment une vitesse de vidange plus lente).
- la stabilité de débit des bassins bocagers est due en grande partie au rôle prépondérant des talus de ceinture de bas-fonds, délimitant les zones contributives¹ (MEROT, 1993). Un axe de recherche important se situe à ce niveau : il concerne les taux et les potentiels d'épuration des eaux par les prairies de bas-fonds, les ripisylves²,... mais aussi des travaux portant sur le contrôle du ruissellement de versant par ces complexes de bas-fonds.
- au niveau des bassins-versants bocagers, l'analyse des crues montre une modification à la fois de la fonction de rendement et de la fonction de transfert: les coefficients de ruissellement sont stables et indépendants de l'état d'humidité des sols et de l'intensité des précipitations, contrairement aux bassins-versants non bocagers.

Néanmoins certaines limites s'opposent à la généralisation de ces résultats: le faible nombre d'études, l'absence de modélisation (impossibilité de quantifier l'impact des structures linéaires boisées), le manque d'études sur l'impact des conditions sociales et économiques sur la prise en compte de ces structures linéaires boisées ayant un rôle hydrologique (BAUDRY et MEROT, 1994).

Enfin, l'état des connaissances actuelles ne nous permet pas de construire un indicateur de risque pertinent concernant la fonction hydrologique du bocage à l'échelon départemental, ni de délimiter des zones actives. Cette fonction sera néanmoins prise partiellement en compte par le biais des indicateurs se rapportant aux fonctions hydrochimiques et anti-érosive, ces trois fonctions étant fortement liées.

¹zone contributive: surface saturée en eau, située en bas-fonds, qui participe à la régulation du fonctionnement hydrologique d'un bassin-versant: son extension accroît la surface sensible au ruissellement

² ripisylve : formation végétale ligneuse et herbacée marquant la transition entre milieux terrestre et aquatique. Son rôle dans la maîtrise des flux polluants notamment des nitrates a été très étudié (CHARBEAUX, 1994).

2.3 - La fonction hydrochimique

2.3.1 - L'état des connaissances

Les phénomènes de pollution et d'épuration naturelle des eaux sont en étroite relation avec les fonctionnements décrits ci-dessus.

La pollution des cours d'eau peut avoir plusieurs origines (agricole, urbaine, industrielle), se présenter de façon diffuse ou concentrée (fuites au niveau des exploitations agricoles, effluents de stations d'épurations, de piscicultures) et peut être caractérisée par la présence de divers polluants en excès: matières en suspension, nitrates, phosphates, pesticides,...

Les modes de transport de ces polluants varient également. Les polluants peuvent être dissous dans la solution du sol puis dans les cours d'eau comme les nitrates, ou bien être adsorbés sur les particules de sol et migrer par ruissellement vers les cours d'eau, comme les phosphates et certains pesticides (CHARBEAUX, 1994; CHOISY, 1992).

Le réseau bocager ralentit la vitesse d'écoulement des eaux et peut donc agir au niveau de la pollution diffuse en allongeant théoriquement la durée pendant laquelle les phénomènes d'auto-épuration du sol peuvent s'exercer. Mais on manque actuellement de résultats chiffrés sur ces phénomènes et sur leur modification réelle par le bocage considéré dans son ensemble. C'est un des axes de recherche privilégié dans le programme "Organisation paysagère, agricole, écologique et sociale des bocages armoricains"(BAUDRY et MEROT, 1994).

Par ailleurs, de nombreuses recherches ont concerné cette fois l'action de différents éléments du paysage bocager sur le contrôle des pollutions diffuses. Par exemple, les potentiels épuratoires des sols de versants semblent très peu varier; les taux d'épuration dans ces sols sont par contre très variables, croissants de l'amont à l'aval du versant (RISMONDO, 1993).

Il a ainsi été mis en évidence les capacités dénitrifiantes des zones de bas-fonds (prairies humides, bandes enherbées, ripisylves), mais aussi des phénomènes de stockage des particules par sédimentation, c'est à dire un frein à l'exportation de phosphore et une amélioration de la dégradation de certains pesticides. D'où l'intérêt de conserver ces sites "stratégiques" ou d'en favoriser la (re)création (CHARBEAUX, 1994; HAYCOCK, à paraître).

Ainsi, le contrôle de deux cours d'eau drainant chacun un bassin versant assez différent, notamment au point de vue structure bocagère, a mis en évidence des variations de taux de contamination par divers pesticides plus faibles pour une rivière traversant une région sur granit et de structure encore bocagère, comprenant de nombreuses prairies humides de bas-fonds (GIOVANNI, 1993).

Enfin, certains auteurs (AMOROS et PETTS 1993 ; CHARBEAUX, 1994 ; LACOURSIERE, non publié) ont signalé **la nécessité de cibler les actions de protection sur les têtes de bassins-versants en multipliant les zones tampons, afin de contrôler à la "source" les pollutions diffuses**. La réflexion sur la protection des eaux doit ainsi être menée sur une unité fonctionnelle, le bassin-versant.

2.3.2 - L'indicateur risque de pollution des eaux

- Choix de l'indicateur

Il serait utile d'avoir à disposition des données concernant les principaux composés polluants connus (MES, azote, phosphore, pesticides), de même que leur origine: épandages agricoles, industriels, apports nutritifs excédentaires... L'idéal serait alors d'évaluer la charge polluante présente par bassin-versant au cours de l'année.

Pour des raisons de disponibilité de données, nous ne sommes en mesure que de considérer le cas de l'azote; nous avons en effet à notre disposition une évaluation des excédents d'azote produits par canton (données R.G.A. 1988, Méthode CEMAGREF - ABRASSART & al, 1993 -). Cette donnée n'est qu'une approximation de ce qui est réellement épandu sur un canton : il n'est en effet pas possible sans autorisation préfectorale d'accéder aux données concernant les plans d'épandages agricoles, à savoir leur localisation et les quantités épandues.

Nous retenons donc comme évaluation du risque de pollution diffuse le bilan azoté moyen cantonal par hectare de SAU.

- construction de l'indicateur pollution (carte 3 et annexe 5)

Nous nous appuyerons, pour estimer les zones à risque, sur la méthode du "bilan global de fertilisation" mise au point par la division P.E.A. du CEMAGREF de Rennes (ABRASSART et al., 1993).

La méthode du "bilan global" donne une vue synthétique des excédents ou déficits en éléments fertilisants. Le "bilan global" est le résultat d'une méthode de calcul des entrées et des sorties pour l'azote, (la même méthode peut aussi s'appliquer au phosphore et au potassium), la différence étant exprimée par un solde positif ou négatif.

Ce bilan tient compte des zones pédoclimatiques, des apports de fertilisants organiques et minéraux et des sorties dues aux prélèvements par les cultures. Cette méthode repose sur des travaux entrepris à l'échelle de l'exploitation agricole et réalise la synthèse de deux méthodes: le "bilan CORPEN" et le bilan "équivalence engrais". Il est alors possible de prendre en compte non seulement les divers apports organiques en équivalents engrais mais aussi les apports du sol. Au niveau des sorties sont comptabilisés les besoins des plantes et non plus les seules exportations.

Des investigations ont été menées pour fixer des normes par grands types d'animaux et de cultures et pour étendre l'application de ce bilan à l'**échelle cantonale**. Cette dernière permet en effet de minimiser les risques d'erreurs liés à la différence entre les excédents d'azote produits sur une commune et les quantités épandues sur la même commune en fonction des plans d'épandages.

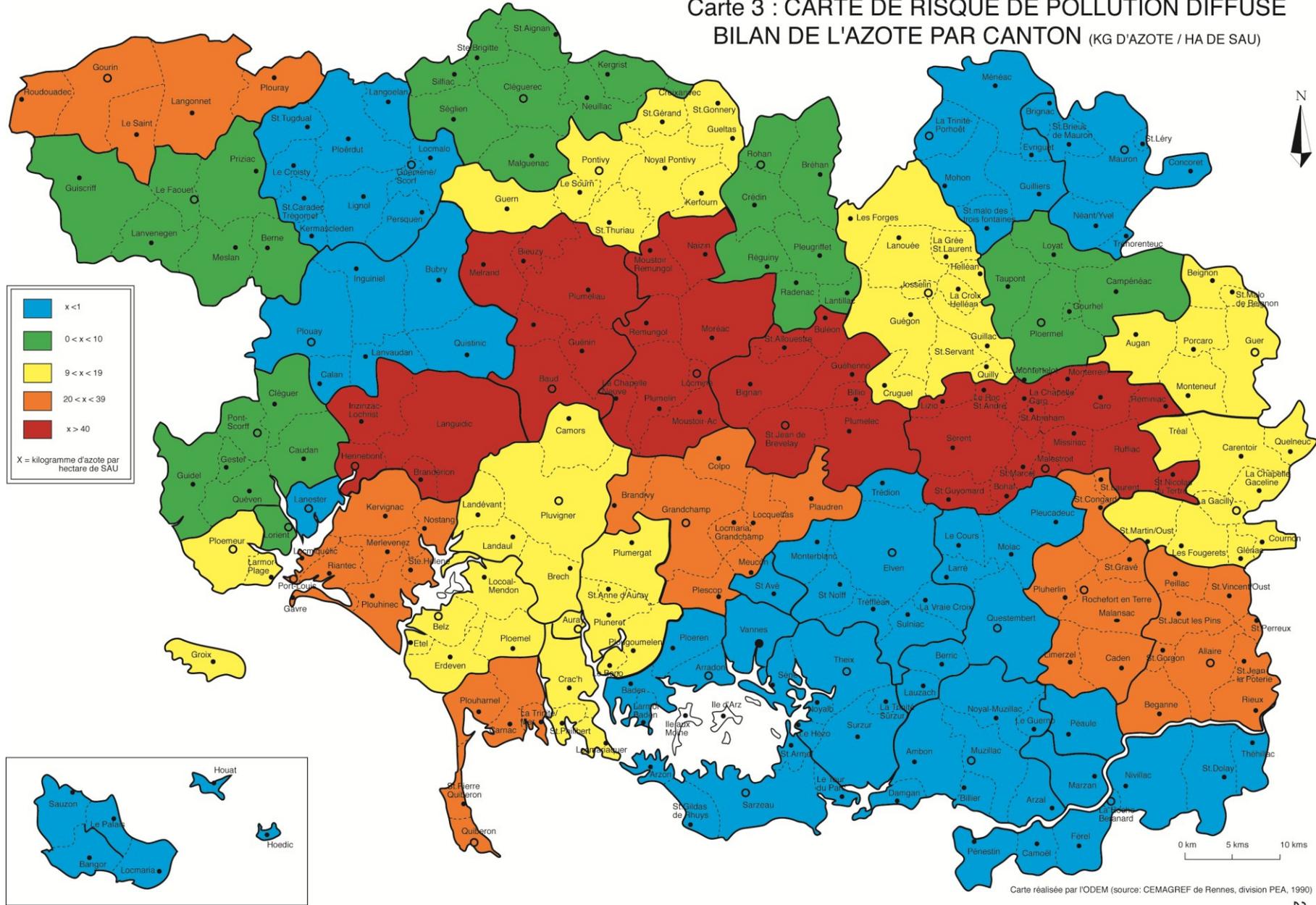
Outre les informations obtenues à partir du R.G.A., la méthode intègre d'autres sources de données:

- les apports :
 - * Engrais : les seules données existantes sont celles de la Fédération Nationale des Industries des Engrais (FNIE) donnant les chiffres moyens de consommation N.P.K. (azote, phosphore, potassium) par département,
 - * Animaux : détermination de clés de passage entre les animaux recensés par le R.G.A. et les animaux présents au cours d'une année de production au sens CORPEN.
- les exportations: les surfaces étant le seul renseignement fourni par le R.G.A., le rendement des cultures a été estimé par différentes méthodes :
 - * Rendement moyen statistique départemental,
 - * Zonage des départements en fonction du rendement potentiel correspondant à des zones pédoclimatiques. Ce zonage ainsi que les rendements associés ont été déterminés par un groupe d'experts de la région Bretagne (Chambres d'agriculture, DDAF, DRAF, ITCF, INRA, EDE).

Nous nous sommes donc procuré au niveau du CEMAGREF les chiffres par commune des bilans azotés (BA) par hectare de SAU. Un calcul simple permet ensuite d'obtenir le bilan total communal (BC) puis le **bilan moyen cantonal** (BMC) par hectare de SAU :

$$BC = BA * SAU \text{ et } \mathbf{BMC} = \text{Somme des BC} / \text{somme des SAU}$$

Carte 3 : CARTE DE RISQUE DE POLLUTION DIFFUSE BILAN DE L'AZOTE PAR CANTON (KG D'AZOTE / HA DE SAU)



2.3.3 - Les zones actives

S'il est encore trop tôt pour pouvoir caractériser l'efficacité globale de chaque type de bocage envers la protection des eaux, en fonction de la présence et de l'agencement spatial des différents éléments constituant celui-ci, nous avons vu que le rôle de chacun de ces éléments commence à être bien connu. De plus, l'efficacité des mesures de protection des eaux est plus importante pour certains types d'espaces, qui devront donc être ciblés préférentiellement (têtes de bassins-versants, bas-fonds)

Plusieurs éléments seraient intéressants à localiser: toutes les zones humides, mêmes temporaires, les bas-fonds bien conservés (ceinture de talus, surface enherbée), les ripisylves, les têtes de bassins-versants, ... De nombreux outils et données pertinents pour de tels repérages ne sont pas disponibles dans le cadre de notre étude: photos satellitaires, cartes pédologiques du département, M.N.T. (Modèle Numérique de Terrain), ...

Nous proposons d'utiliser le linéaire des cours d'eau d'ordre 1 (défini selon le principe de Strahler³(figure 7) par unité de surface de sous-bassin versant, pour appréhender l'importance des "zones actives" envers les risques de pollution diffuse (carte 4). En effet, un réseau hydrologique développé réduit les temps de transfert des polluants de la parcelle au cours d'eau et ces cours d'eau d'ordre 1 peuvent traduire correctement la notion de tête de bassin versant. Nous déterminerons ainsi deux degrés relatifs de sensibilité des bassins-versants, caractérisant chacun la moitié de l'ensemble des bassins versants du département.

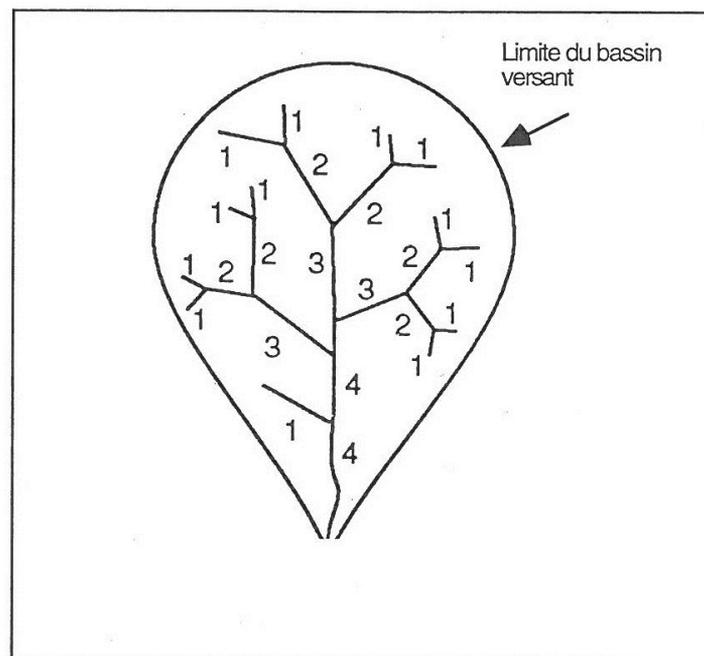
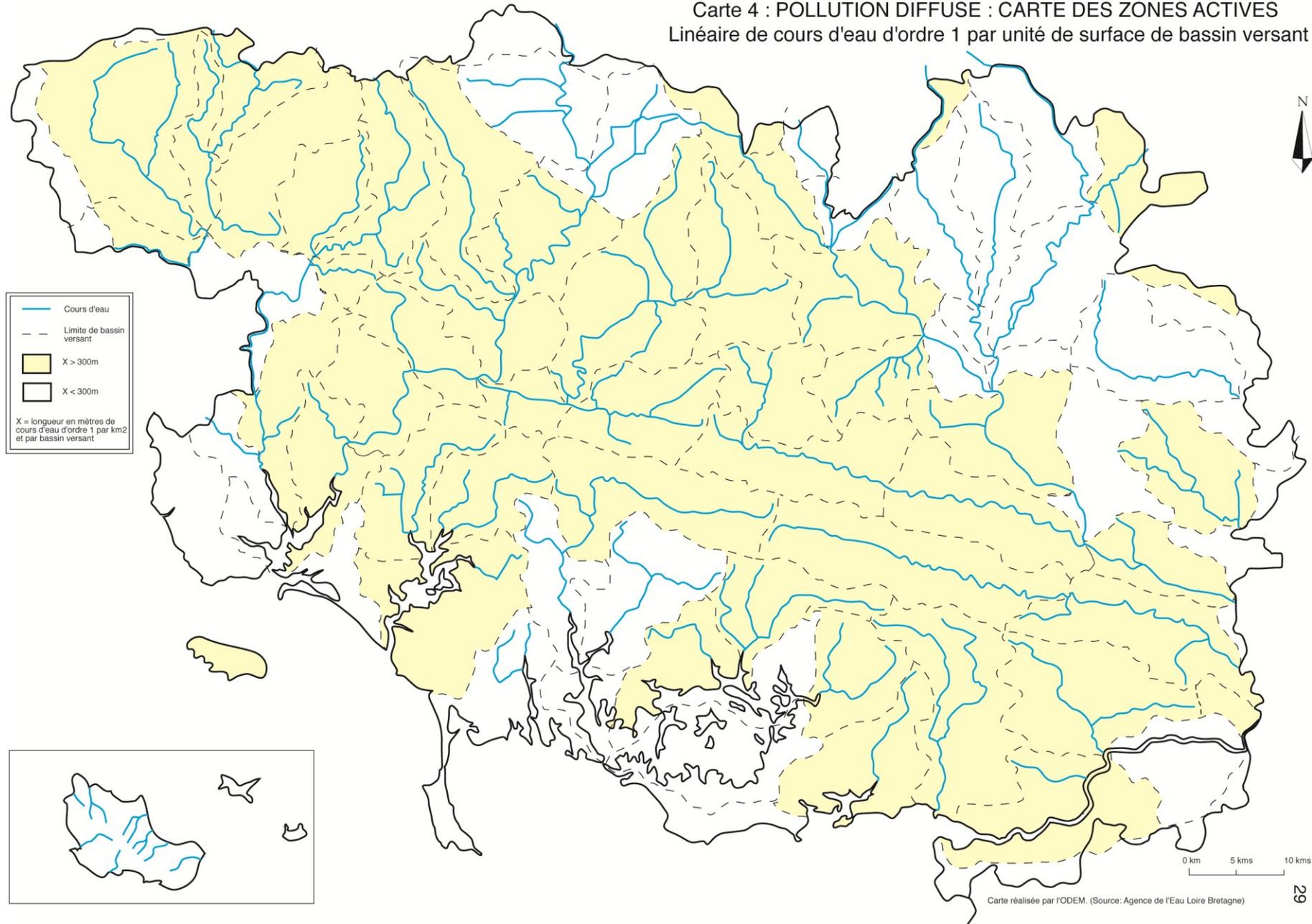


Figure 7 : Ordination des cours d'eau selon Strahler
(d'après AMOROS et PETTS, 1993)

³ Les cours d'eau sont considérés d'ordre 1 de la source au premier confluent

Carte 4 : POLLUTION DIFFUSE : CARTE DES ZONES ACTIVES
Linéaire de cours d'eau d'ordre 1 par unité de surface de bassin versant



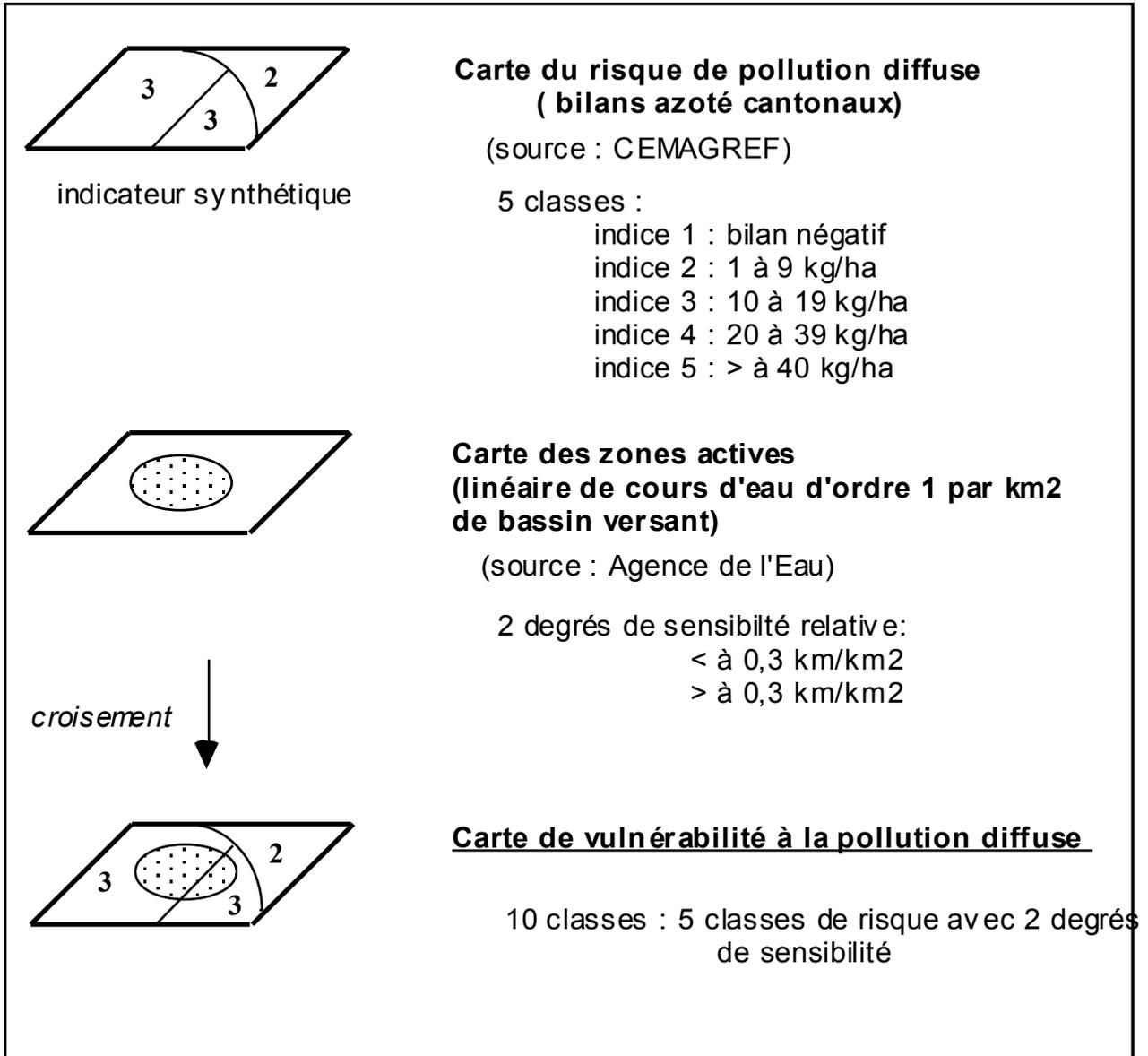


Figure 8 : Elaboration de la carte de vulnérabilité à la pollution diffuse

2.4 - La fonction anti-érosive

2.4.1 - L'état des connaissances

Certains sols sont plus sensibles que d'autres au ruissellement; c'est le cas des sols à dominante limoneuse, mais aussi des sols minces (rankers ...). On observe alors deux types d'érosions: une érosion de surface, en relation instantanée avec les événements pluvieux, créatrice de ravines visibles à la surface des sols, et une érosion "diffuse", souterraine, à l'interface des sols minces et des roches mères qui les supportent, qui est, elle, inter annuelle (RIVIERE, com. pers.).

Il a été montré très tôt l'influence positive des talus sur l'érosion des terres agricoles (MEROT et RUELLAN, 1976). En effet, quand ils sont disposés perpendiculairement à la pente, on observe facilement des accumulations de terre à leur amont. De même, les talus sont souvent situés sur des limites topographiques constituant des lignes d'incision potentielle pour le ruissellement de surface (AUZET, 1990). Le ralentissement du flux d'eau par le talus favorise la sédimentation des particules entraînées notamment au niveau des ceintures de bas-fonds, ce qui empêche ainsi non seulement la fuite des terres dans les cours d'eau, mais aussi la dispersion par ceux-ci des polluants adsorbés (phosphates, phytosanitaires) sur les particules de terre (CHARBEAUX, 1994).

2.4.2 - L'indicateur de risque d'érosion

- Choix des indicateurs de base

En l'absence de modèles de propagation du ruissellement et de ses effets par type de bassin-versant, il est possible d'appréhender le risque d'érosion à l'aide du croisement de trois types de données.

La pente joue toujours un rôle même si elle n'est pas très importante; certains types de sols se montrent en effet sensibles au ruissellement sur des pentes de 1 à 2% (AUZET, 1987).

De même, **l'utilisation du sol**, comme les cultures laissant la terre dénudée une grande partie de l'année (céréales, fourrages, ...), les pratiques culturales individuelles à risque comme les rotations de cultures, les tracés de labours... sont des facteurs favorisant l'érosion (AUZET, 1990). Ces pratiques ne sont pas toutes appréhendables à l'échelle départementale.

Enfin **les sols** à tendance limoneuse sont les plus sensibles aux phénomènes d'érosion, et ceci dès qu'ils sont saturés en eau. Il faut noter ici l'importance de l'épaisseur de sol car c'est elle qui détermine, en fonction des précipitations reçues, le seuil de saturation du sol. Ainsi, un sol limoneux de faible épaisseur peut être saturé rapidement dès les premières pluies, alors qu'un sol épais d'environ 1m ne sera saturé qu'en Janvier, date où les sols peuvent ne plus être dénudés (RIVIERE, com. pers.).

Le facteur peut-être le plus important dans la genèse des phénomènes d'érosion est bien sûr la pluviométrie ; mais ce n'est pas autant la quantité de pluie arrivant au sol que son intensité qui déclenche la déstructuration de celui-ci. L'influence de la micro-région, de l'orientation de la parcelle par rapport au vent rend l'utilisation de cette donnée difficilement généralisable à l'ensemble du département. Le recours à une mesure d'intensité moyenne aurait par contre pour effet de gommer le seuil critique au delà duquel

la pluie devient agressive. On considérera donc que la pluviométrie relativement élevée du Morbihan peut être une constante de risque sur l'ensemble du département.

Nous proposons ainsi de retenir comme indicateurs de base:

- les pentes
- les cultures dominantes
- la nature des sols

• Construction de l'indicateur érosion (figure 9 et annexe 6)

- **La pente** (carte 5):

A partir des travaux de MONDOLFO (1985), trois classes de pentes permettant de différencier les risques d'érosion ont été discernées:

- 0 à 3 % : faible risque d'érosion,
- 3 à 5 % : risque d'érosion (particulièrement sur sols limoneux),
- > à 5% : érosion notable sur tous types de sols.

On différenciera les communes en fonction de l'**importance relative de ces classes de pente sur le territoire communal.**

- **L'occupation du sol** (carte 6):

Indépendamment de l'utilisation de techniques culturales particulières ou du recours à des cultures intercalaires (à finalité de couverture du sol), sont considérées comme pouvant favoriser l'érosion:

- les cultures à cycle court entraînant un travail du sol annuel,
- les cultures laissant le sol nu durant la période hivernale,
- les cultures annuelles semées en ligne laissant les sols peu couverts durant la période de levée,
- les cultures annuelles semées en ligne avec un fort écartement entre les rangs et donc couvrant peu le sol.

Ces caractéristiques s'appliquent aux céréales, aux cultures fourragères et industrielles (oléo-protéagineux, légumes).

Sont par contre considérés comme favorables à la fixation des sols :

- les superficies toujours en herbe (S.T.H.),
- les prairies temporaires,
- les vergers enherbés.

La démarche choisie consiste, à partir des données du R.G.A., à identifier les zones où la pratique généralisée de cultures à risque peut favoriser les phénomènes d'érosion, et celles où la présence importante de prairies est susceptible de freiner l'érosion des sols. On définit ainsi l'exposition de la commune en fonction du **pourcentage de cultures peu couvrantes dans la S.A.U. communale.**

Cependant, cette S.A.U. communale est définie dans le R.G.A. en fonction du total des terres appartenant aux exploitations dont le siège est sur la commune, et non pas en fonction du total des terres réellement occupées par l'agriculture sur chaque commune. Les données brutes du R.G.A. 1988 ont été corrigées à la D.D.A.F. du Morbihan. Dans 90% des cas, la marge d'erreur entre les données brutes (R.G.A.) et les données corrigées est inférieure à 15%; nous nous proposons donc d'utiliser ces données pour déterminer les taux d'occupation de la S.A.U. communale par les cultures peu couvrantes.

- La nature des sols (carte7):

Il n'existe pas de carte pédologique détaillée couvrant l'ensemble du département, signalant notamment la stabilité structurale, la profondeur et l'hydromorphie des sols.

En l'absence de cette source d'informations, nous avons utilisé des données approchées issues des cartes géologiques au 80 000 ème du B.R.G.M. (les imprécisions liées à l'utilisation de ces documents résident surtout dans le fait que les plaquages quaternaires de faibles étendues ne sont pas tous repérés, notamment sur les cartes les plus anciennes).

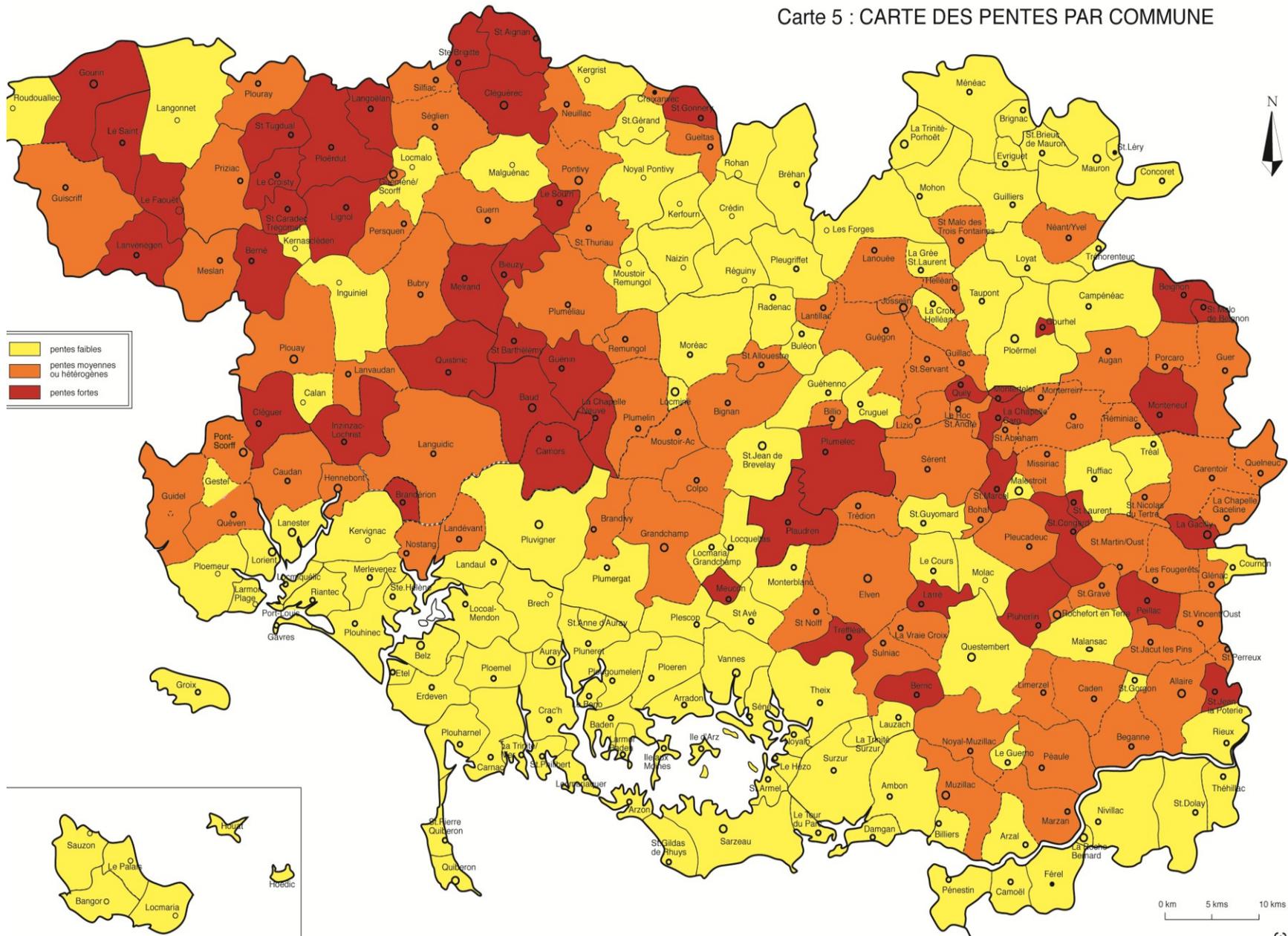
Il existe en effet une relation étroite entre le substrat géologique et la nature du sol. Trois degrés de sensibilité des sols à l'érosion ont été définis : ils sont basés sur la nature du substrat géologique (RIVIERE, comm. pers.)⁴:

- 1) substrat schisteux, associé à des sols à forte dominante limoneuse : **sensibilité élevée**
- 2) substrats variés : micaschistes, siltstones, grès, grewackes, ... On y associe des sols à textures variées, présentant souvent une dominante limoneuse, accompagnée d'éléments grossiers : **sensibilité moyenne**
- 3) substrat granitique (+ mylonites). On y associe des sols à dominante argileuse : **sensibilité faible**

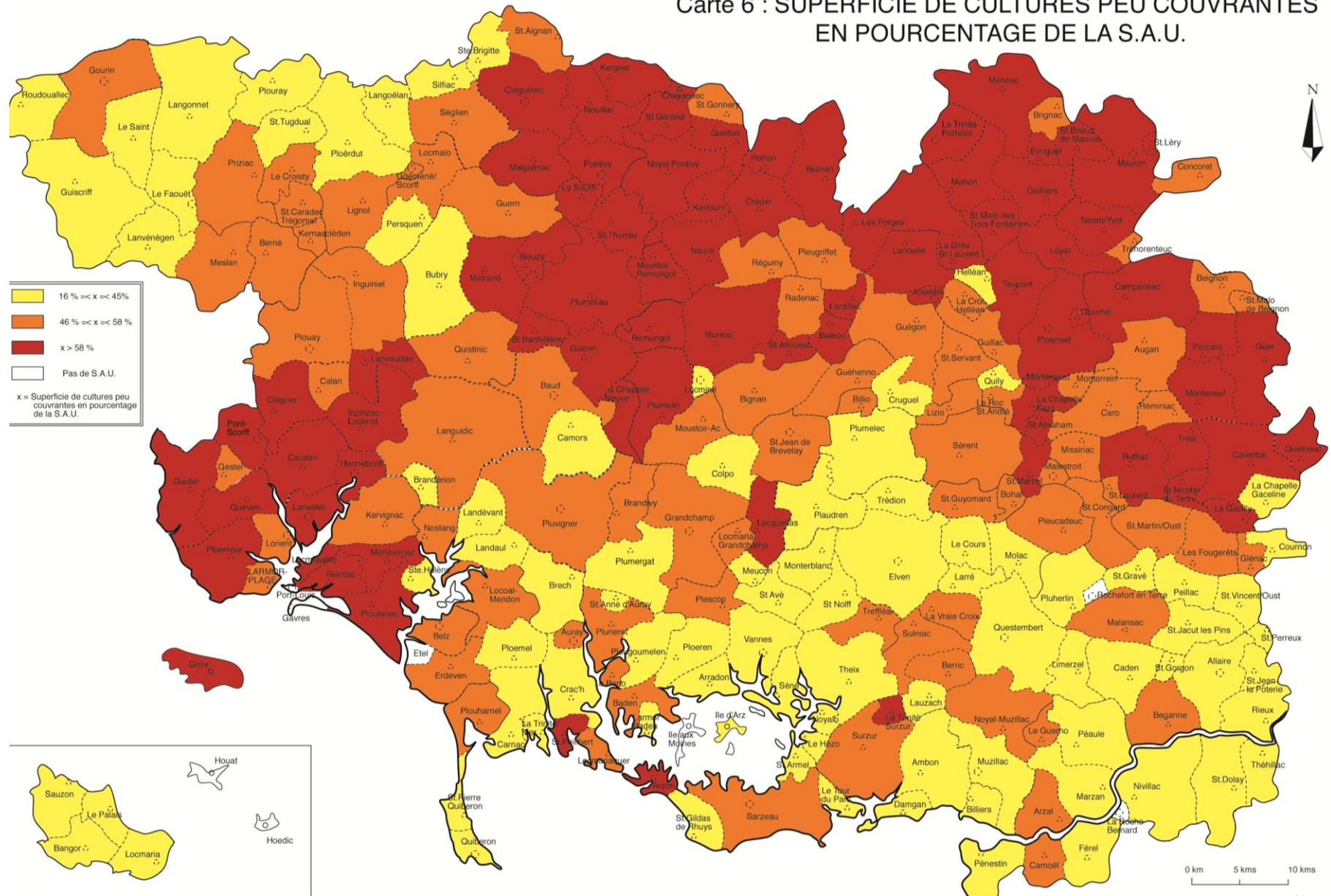
⁴**Remarques :**

- Seule la texture est évaluée : on ne peut prendre en compte la structure des sols, leur teneur en matière organique, leur épaisseur ou hydromorphie.
- Nous avons volontairement défini trois degrés de sensibilité -faible, moyenne, élevée- soit la même classification que pour les deux autres indicateurs de base (la pente et le pourcentage d'occupation du sol par les cultures peu couvrantes), ceci afin de ne privilégier aucun des indicateurs de base dans l'indicateur synthétique de risque.
Pour cette raison, certains types de sols induits par un substrat légèrement différent (exemple : granites à grains fins et granites porphyroïdes) n'ont pas été détaillés.

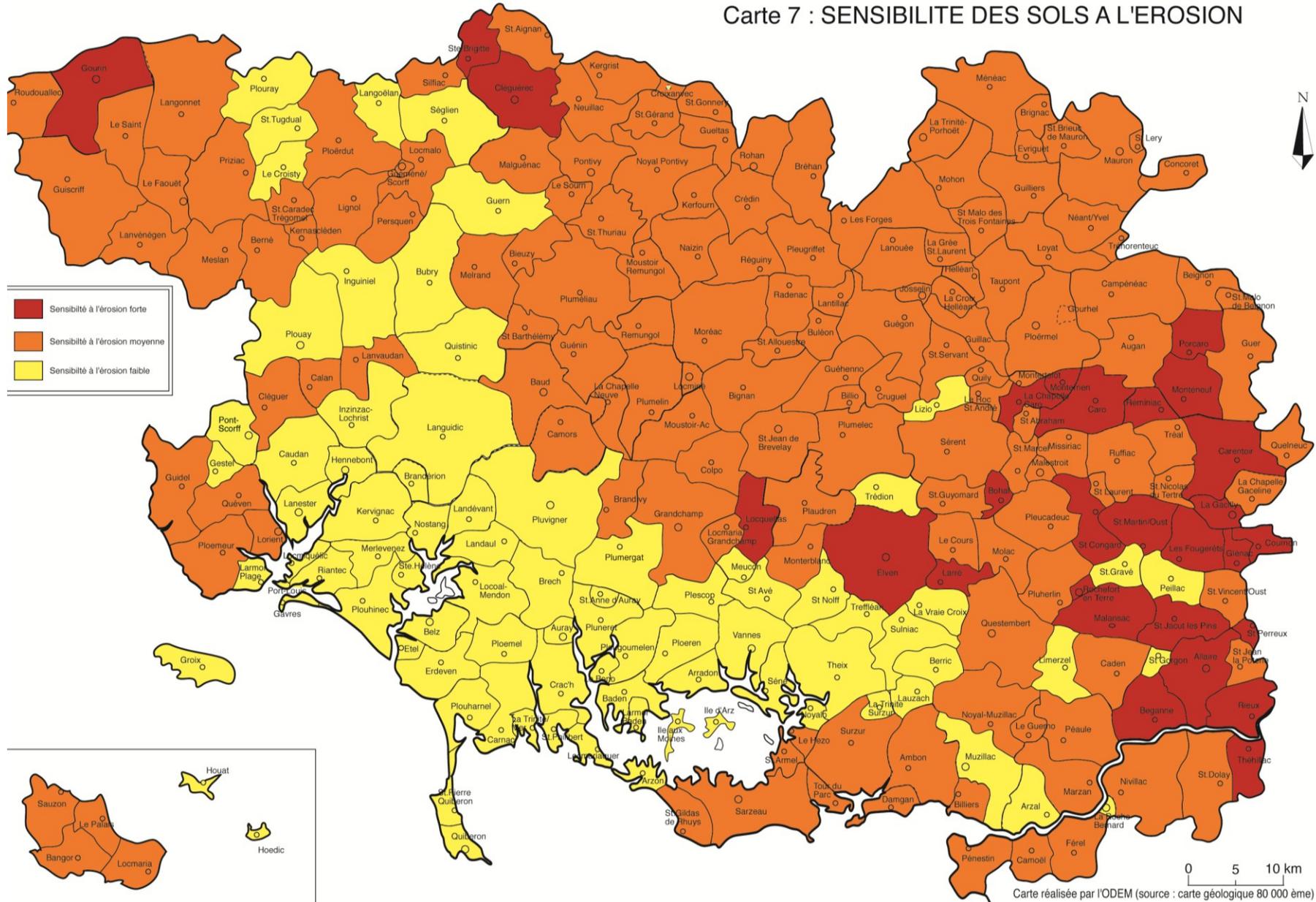
Carte 5 : CARTE DES PENTES PAR COMMUNE



Carte 6 : SUPERFICIE DE CULTURES PEU COUVRANTES EN POURCENTAGE DE LA S.A.U.



Carte 7 : SENSIBILITE DES SOLS A L'EROSION



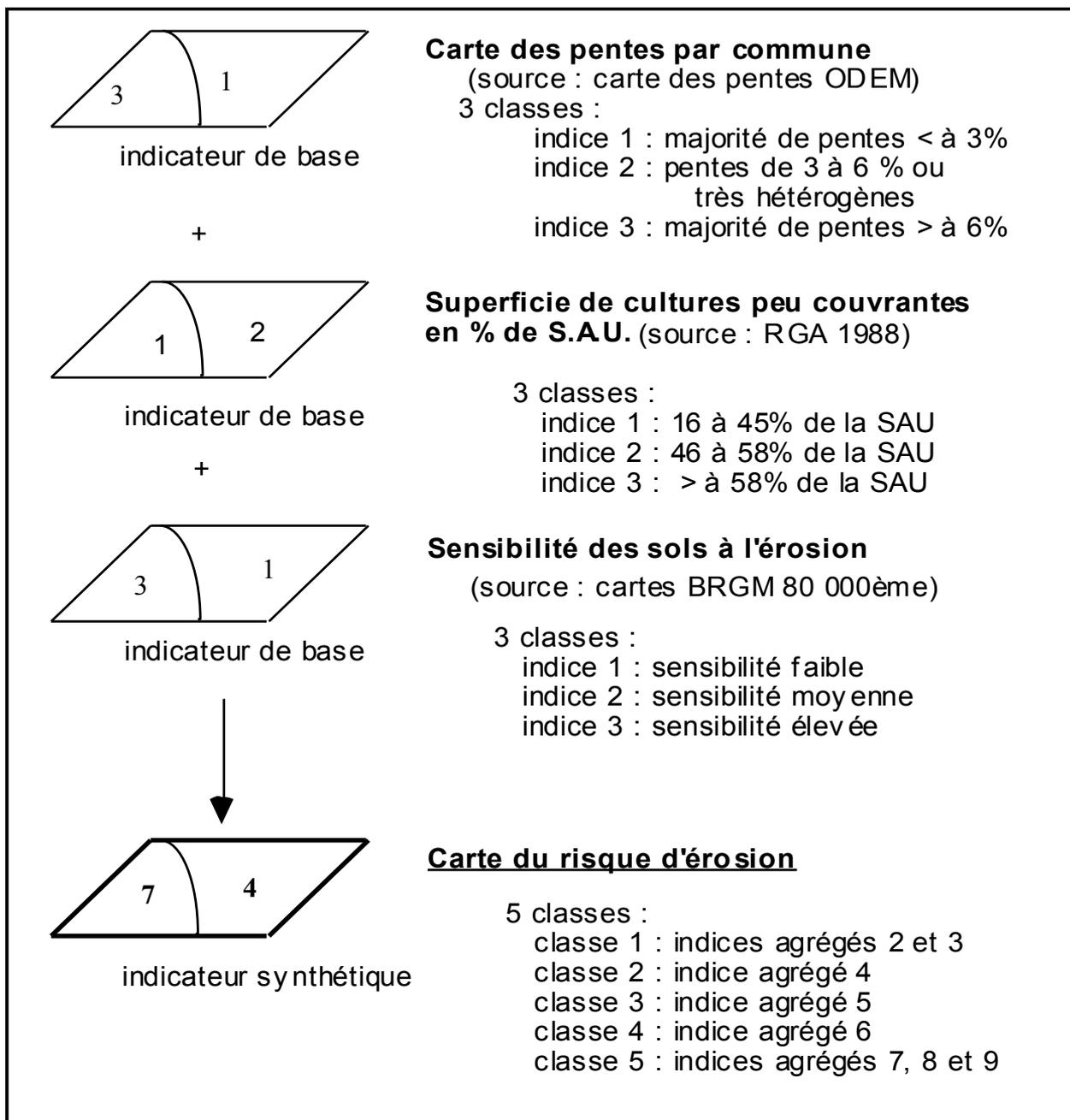


Figure 9 : Elaboration de la carte des risques d'érosion

2.4.3 - Les zones actives

Tous les espaces en culture peuvent être concernés par les phénomènes d'érosion, que ce soit sur des reliefs peu marqués (1 ou 2% d'inclinaison) ou des pentes plus fortes. Ils s'expriment en conditions très variées au niveau de la parcelle.

Cette érosion prend cependant un caractère spectaculaire et dommageable sur les versants assez étendus pour permettre la prise de vitesse et l'action érosive de la lame d'eau, ou sur les versants accentués.

Pour repérer ces types de surfaces, des outils tels que les M.N.T. (Modèle Numérique de Terrain) et les S.I.G. (Système d'Information Géographique) qui permettent le croisement de couches d'information géographiquement référencées - occupation du sol, réseau hydrographique, ...- seraient particulièrement adaptés. Ces outils informatiques ne sont pas disponibles dans le cadre de cette étude.

Par ailleurs l'information contenue sur les cartes des pentes et des reliefs n'étant pas suffisante, **il ne nous est pas possible de définir avec précision ces espaces.**

Néanmoins, le croisement de la carte des risques d'érosion avec la carte des principaux types de bocages (voir III.1) permettra l'apport d'éléments d'appréciation sur la vulnérabilité de certains secteurs. En effet, une région présentant un fort taux de boisement et à bocage dense sera moins vulnérable à risque égal qu'une région de paysage ouvert et faiblement boisée.

2.5 - La fonction biologique

C'est encore à l'heure actuelle un sujet important de recherche. Néanmoins, certains aspects de la richesse et de l'intérêt biologique du bocage commencent à être connus, notamment grâce aux travaux réalisés dans les années 70 (BRUNEL et al., 1980; TOUFFET et ROZE, 1980) et plus récemment ceux issus des recherches en écologie du paysage (BUREL, 1991). On connaît ainsi l'intérêt des structures linéaires boisées en tant qu'écotones mais aussi corridors, couloirs de dispersion pour les animaux et leurs effets sur la régulation et la stabilité des populations. De même, on sait que les bois et bosquets et les divers espaces d'inculture contribuent à cette richesse, en jouant le rôle de réservoirs et de refuge pour les animaux. L'état du bocage, la densité de boisement sont donc susceptibles de favoriser la richesse biologique du milieu.

Cependant, les résultats des recherches scientifiques étant encore partiels, il n'est pas possible à l'heure actuelle de définir un indicateur de risque biologique.

Nous nous proposons, à titre indicatif, de localiser les sites d'intérêt biologique du département: Z.N.I.E.F.F. (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique, Floristique), sites Natura 2000 (Directive Habitats CEE n°92/43),... qui avec les localisations des boisements et des grands espaces d'inculture (carte des paysages du Morbihan) servira de document supplémentaire d'aide à la décision, dans l'objectif de conserver un réseau boisé cohérent et interconnecté.

2.6 - La fonction sociale et paysagère

La demande sociale de paysage se révèle d'approche plus délicate car elle ne fait pas appel aux mêmes mécanismes déterministes qui lient bocage et milieux physiques.

Mais apprécié en termes de diversité paysagère et d'identités régionales et locales, le maintien d'un paysage bocager peut se révéler être un enjeu économique au travers du tourisme rural.

Différentes études touristiques mettent en exergue les modifications de comportements liées aux loisirs: séjours plus courts et plus fréquents, tourisme de proximité, prise en compte de la qualité de l'environnement paysager.

L'élaboration d'indicateurs rendant compte de ces fonctions touristiques et paysagères du bocage relève d'une complexité difficilement appréhendable dans le cadre de notre étude, car elle nécessiterait le recueil et le traitement de données sociologiques, économiques... actuellement non disponibles.

Nous sommes donc amenés à conclure à notre impossibilité de traiter objectivement à l'heure actuelle, par manque de données, les aspects paysager et touristique du bocage.

Les pistes de réflexion à approfondir pour l'avenir portent notamment sur l'étude du lien unissant diversité paysagère et comportement touristique.

2.7 - Synthèse

- **Les fonctions bocagères retenues:**

Fonctions bocagères	Risques	Indicateurs de base	Indicateur synthétique	Zones actives
microclimatique	risques économiques	- fréq. jours ventés - fréq. vents forts	risque de dégâts liés au vent	<i>données non disponibles</i>
hydrochimique	risques de pollution	excédents azotés	risque de pollution diffuse par les nitrates	linéaire de cours d'eau d'ordre 1 par unité de surface de bassin versant
anti-érosive	risques d'érosion	- pente - occup. du sol - type de sol	risque d'érosion	<i>données non disponibles</i>
biologique	dégradation de la biodiversité	<i>données non disponibles</i>	_____	<i>à définir</i>

Tableau 3 : les fonctions bocagères retenues

Pour chacun des risques considérés, les priorités d'intervention se définissent de la manière suivante:

- zone classée en risque 5 : priorité 1,
- zone classée en risque 4 : priorité 2,
- ...
- zone classée en risque 1 : priorité 5.

- **Les fonctions bocagères non retenues:**

- fonction hydrologique,
- fonction touristique,
- fonction paysagère.

3 - Le schéma de décision

Le cheminement permettant la prise de décision pour la planification des interventions comprend deux phases :

- un premier volet réside dans l'établissement d'un outil d'aide à la décision, sous forme de cartes de priorité au niveau départemental. C'est l'objet du présent travail.
- le deuxième volet consiste à prendre en compte simultanément dans la décision les fonctions bocagères étudiées. Nous présentons ici des localisations de priorités par fonction. Les facteurs de pondération permettant de donner plus d'importance à l'une ou l'autre des préoccupations sont en effet du ressort des décideurs qui doivent intégrer des critères d'ordres administratif, social et économique dans le processus de décision.

3.1 - Les cartes de priorité

Pour chaque risque étudié, deux croisements de cartes sont prévus par la méthodologie (figure 10):

- Carte des risques et carte des "zones actives"

Quand l'établissement des deux cartes est possible (cas du risque de pollution diffuse), leur croisement permet la localisation de zones qui sont à la fois des secteurs à risque fort et des secteurs à privilégier pour restaurer la fonction bocagère correspondante. La carte de croisement sera appelée **carte de vulnérabilité**.

- Carte des risques ou de vulnérabilité et carte des paysages bocagers

Ce croisement permet de prendre en compte des données supplémentaires (localisation des boisements et évaluation de la densité du maillage actuel) et de minimiser certains risques d'erreur intervenant dans la construction des indicateurs.

Ainsi, pour la fonction anti-érosive, l'élaboration de l'indicateur de risque s'effectue en croisant notamment l'indicateur de base "pentes" avec l'indicateur de base "cultures peu couvrantes". Cette construction ne permet pas de prendre en compte les surfaces boisées (non comprises dans la S.A.U.), qui contribuent pourtant à limiter le risque d'érosion. Le croisement avec la carte des paysages bocagers permet donc d'intégrer cette donnée importante.

Les cartes résultantes de ce croisement sont appelées **cartes de priorité**.

Remarques:

- Pour la fonction biologique, l'élaboration d'une carte finale n'est pas réalisable. Une carte indicatrice, concernant cette fonction sera jointe, et pourra constituer un élément supplémentaire d'appréciation en vue de la définition des priorités.
- Le cadre d'intervention de référence étant la commune, nous faisons apparaître le cadre communal sur les cartes de risque ou de vulnérabilité.

Manquante : figure 12

3.2 - La prise de décision

Au terme de la démarche, le décideur dispose de quatre cartes finales (trois cartes de priorité et une carte indicatrice) constituant autant d'éléments d'aide à la décision. Ces cartes sont la résultante de la méthodologie adoptée qui intègre les notions de risque, de zone active et d'état du paysage (figure 11).

Afin de faciliter l'utilisation de cet outil d'aide à la décision, nous nous proposons de souligner ici les éléments à prendre en compte lors de la désignation des zones prioritaires.

3.2.1 - La hiérarchisation des priorités pour chaque élément de décision

Pour chaque carte finale, le premier degré de priorité en vue d'une reconstitution de maillage bocager est attribué à des zones actives situées en secteurs à risque fort : ce sont les zones les plus vulnérables.

Dans certains cas, la hiérarchisation des priorités peut être plus complexe à définir. Ainsi, dans l'exemple schématisé ci-dessous (figure) si (a) constitue la première priorité (seule zone présentant simultanément une zone active et un risque fort (+++)), la définition des priorités secondaires n'est pas automatique puisque :

- à (b) correspond un risque moyen (++) et une zone active,
- à (c) correspond un risque fort (+++) mais pas de zone active.

Dans ce cas, la désignation de la 2ème et 3ème est laissée à l'appréciation du décideur.

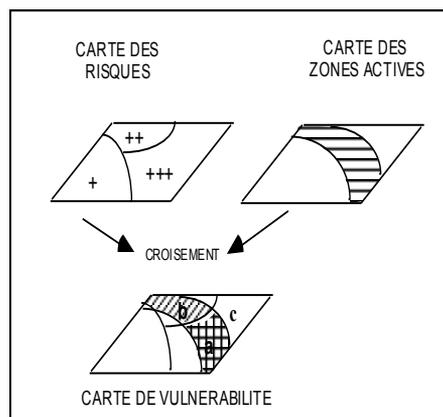


Figure 12 : Hiérarchisation des priorités

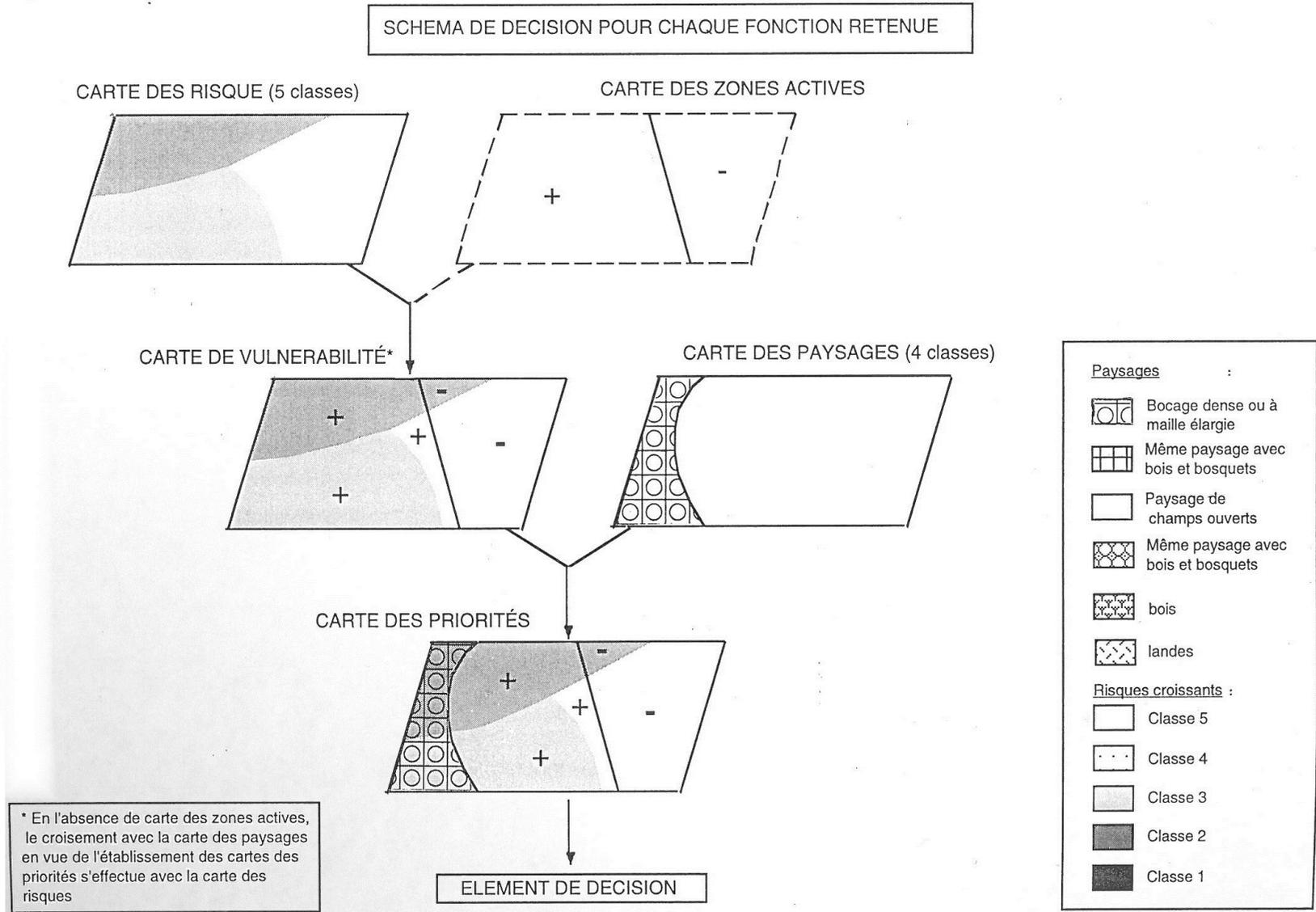


Figure 11 : Schéma de décision

3.2.2 - La prise en compte simultanée des différents éléments de décision

L'outil que nous avons établi autorise un premier niveau de choix en permettant d'arbitrer des préférences entre la reconstitution d'un bocage à finalité dominante de brise-vent, de protection contre l'érosion ou de limitation des pollutions diffuses. Ce choix sera donc guidé par les objectifs généraux des décideurs, c'est à dire des politiques engagées à l'échelle départementale. On a vu qu'il leur appartiendra de pondérer ou non ces risques au moment de la décision.

Dans l'exemple suivant (Tableau 4), il n'a pas été tenu compte d'éventuels facteurs de pondération :

	VENT	POLLUTION	EROSION
Commune A	5	3	3
Commune B	5	2	3
Commune C	5	4	2
Commune D	4	1	5
Communes prioritaires :	A=B=C	C	D

Tableau 4 : définition des sites prioritaires pour chaque fonction prise séparément

Par contre, la prise de décision concernant la reconstitution d'un bocage multifonctionnel implique que l'ensemble des risques évalués soient pris en compte simultanément.

Or ces phénomènes n'ont pas tous la même importance au niveau local. Ainsi, les préoccupations liées aux problèmes de pollution diffuse sont plus répandues que celles liées à l'érosion des terres, phénomène peu handicapant pour l'agriculture en Bretagne. Mais cette observation n'est qu'une tendance générale. En certains points du département, les dégâts liés au vent peuvent par exemple être les plus préoccupants encore. Aussi, appliquer à l'ensemble du département le même facteur de pondération pour une fonction considérée serait une erreur.

D'autre part, la prise en compte des attentes locales est un facteur de réussite pour une telle opération. Il serait intéressant de pouvoir déterminer ces facteurs de pondération pour chaque commune ce qui nous permettrait de connaître les attentes des collectivités (voir 2ème partie IV.2.3). La décision pourrait ainsi se baser à la fois sur les critères propres aux politiques départementales et sur les attentes locales.

3.2.3 - Pertinence des indicateurs

Cette démarche d'aide à la décision présente des limites liées à certains manques de données sur le fonctionnement du bocage car elle précède en partie les résultats des recherches en cours ou plus simplement car ces données n'existent pas (carte pédologique...) ou ne sont pas accessibles (plans d'épandages). Ceci conduit pour y répondre à connoter notre étude d'une touche d'empirisme qui ne peut être évitée.

"Cet empirisme se traduit par le choix de critères (les indicateurs) aussi pratiques que possibles, mais dont on n'a pas la certitude qu'ils soient pertinents. L'essentiel est en tout cas de définir des procédures claires et reproductibles, excluant les appréciations subjectives" (BLANDIN, MOLLON et NATAF, 1986). **L'indicateur se doit donc de refléter objectivement une tendance sans pour autant prétendre à exprimer toutes les modulations des phénomènes qui nous intéressent.**

3.2.4 - Les échelles de travail

Lorsque les questions d'aménagement touchent aux processus écologiques, le choix de l'espace de référence au sein duquel s'effectue la hiérarchisation pose problème. Devant être un guide pour la gestion, cette hiérarchisation s'effectue souvent selon des limites administratives (communes) alors qu'il serait souhaitable que ces limites soient définies en fonction d'unités écologiques ou humaines. Ainsi, l'utilisation de données référencées à l'échelle communale ou cantonale peu limiter la précision des résultats obtenus.

4 - Le S.D.A.B. : un outil évolutif

Enfin, la méthodologie prévoit une réflexion sectorielle par fonction bocagère à restaurer ou à conserver. Ceci laisse aux décideurs le choix de les prendre en compte simultanément ou de favoriser telle ou telle dans la désignation des zones prioritaires en fonction de leurs objectifs. D'autre part, les nombreux "blancs" apparaissant dans la démarche sont susceptibles d'être complétés au fur et à mesure des conclusions des recherches actuelles ou de l'acquisition de nouvelles données.

Le S.D.A.B. doit donc être considéré comme un outil évolutif, prévoyant l'entrée dans la méthodologie de données supplémentaires pour permettre une plus grande finesse dans l'évaluation des risques et la désignation des zones prioritaires.

III - Les résultats

Ils sont présentés par cartes sectorielles finales: le fonds de carte est constitué par les cartes de risques ou de vulnérabilité et le transparent porte la carte des paysages du département (carte 5).

1 - Carte finale des risques liés au vent (carte 8)

On obtient une faible discrimination dans le zonage des risques liés au vent, due à l'étendue des zones météorologiques. Ces risques sont les plus élevés sur les deux zones de Lanvaux et Lorient-Etel.

Après croisement avec les paysages bocagers, le secteur prioritaire se restreint à la région de Baud et Pluméliau, ainsi qu'un secteur situé près de Sérent et Malestroit.

2 - Carte finale des risques d'érosion (carte 9)

Les zones à risques élevés sont disséminées sur l'ensemble du département, exceptée une bonne partie sud, et concernent près du quart des communes du Morbihan.

Après croisement avec les paysages bocagers, la zone prioritaire se restreint à l'Ouest du périmètre de champs ouverts situé au centre du département. Elle concerne entre autres les communes de Cléguérec, Pontivy, Pluméliau, Guénin, ... On peut aussi relever à l'est du département La Gacilly, Saint Nicolas du Tertre, Malestroit.

3 - Carte finale de vulnérabilité à la pollution diffuse (carte 10)

Les zones les plus vulnérables sont localisées au centre du département de Languidic à Malestroit, en passant par Pluméliau et Saint Jean Brévelay.

Après croisement avec les paysages bocagers, on dégage au sein de cette zone des degrés de priorité différents :

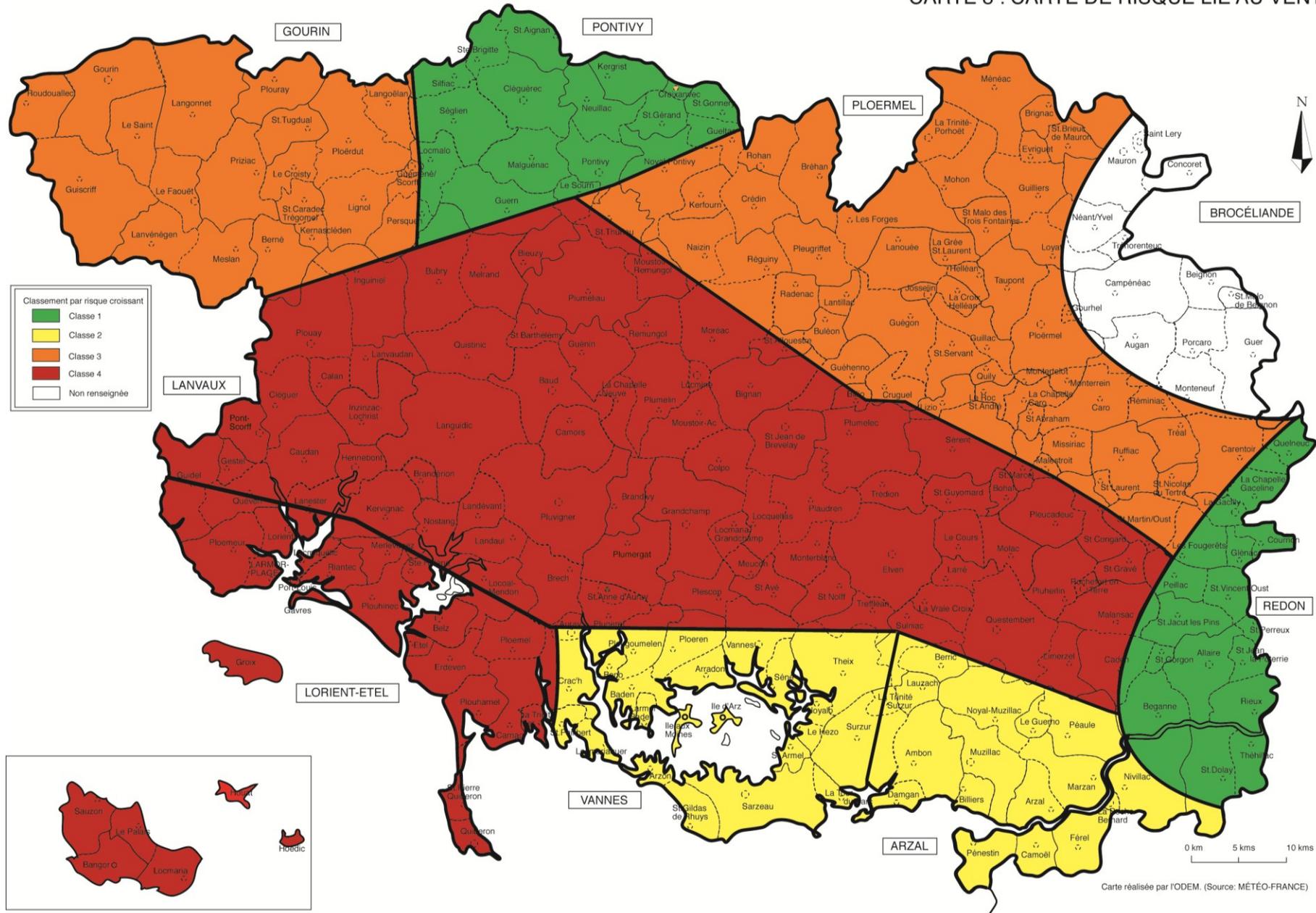
- 1er degré : une grande zone autour de Pluméliau et autour de Sérent-Malestroit.
- 2ème degré : autour de Languidic, Saint Jean Brévelay, Plumelec.

4 - Carte indicatrice du patrimoine naturel (carte 11)

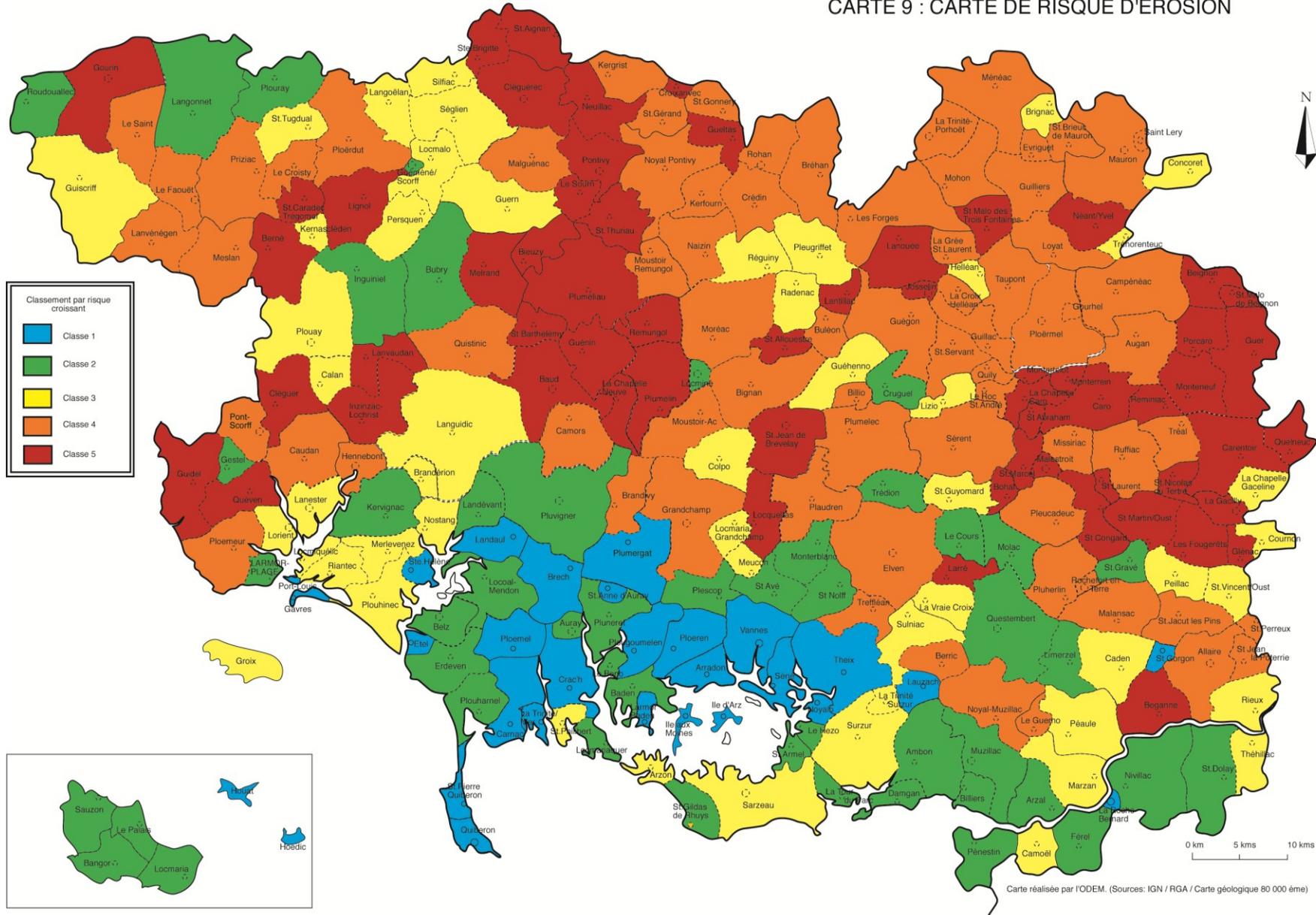
La carte indicatrice du patrimoine naturel met en exergue trois pôles majeurs d'intérêt :

- l'ensemble de la frange littorale et des îles,
- le Nord-Ouest du département, notamment les Montagnes noires et la Vallée du Scorff
- l'ensemble des Landes de Lanvaux et le secteur des Marais de Redon

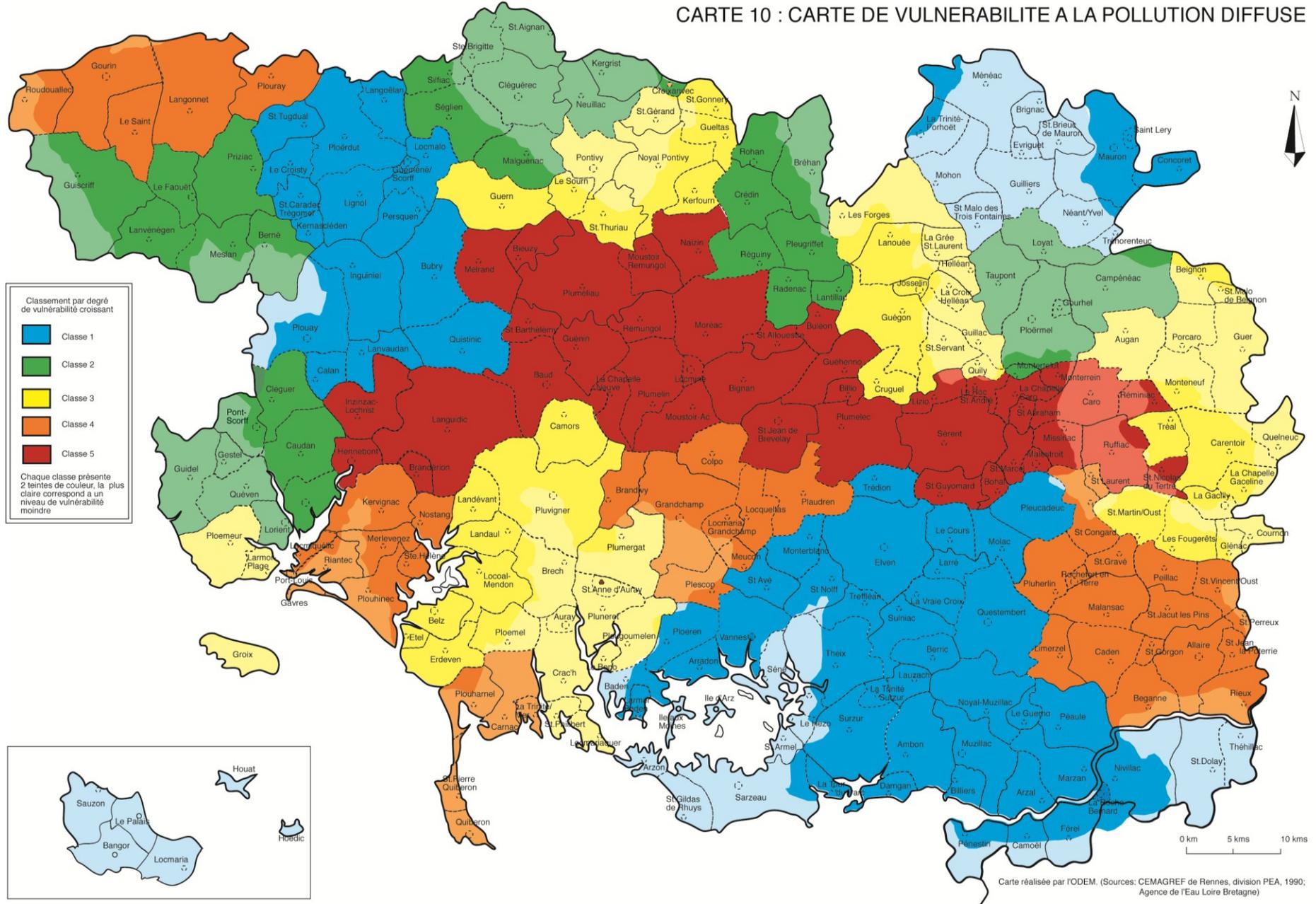
CARTE 8 : CARTE DE RISQUE LIE AU VENT



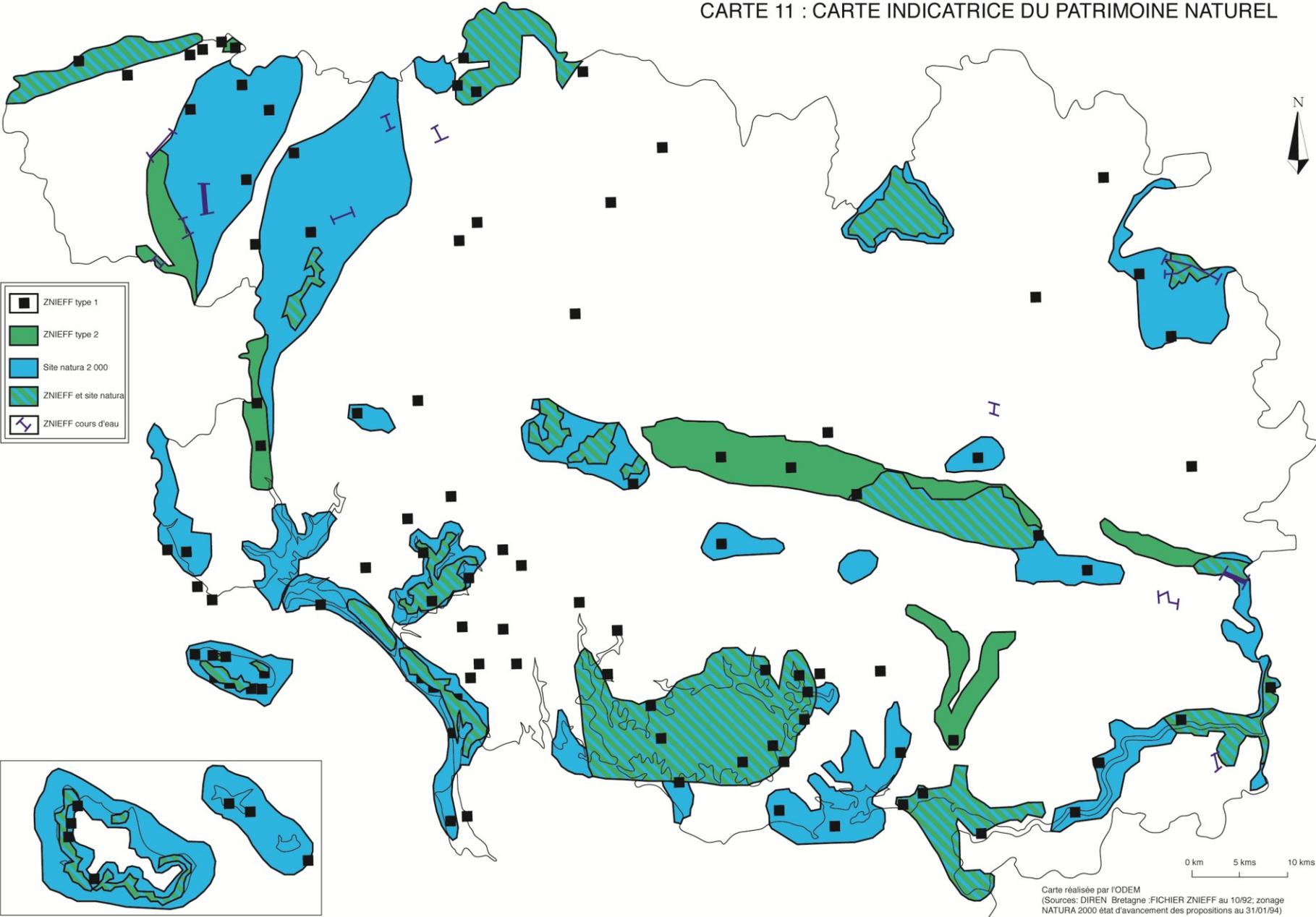
CARTE 9 : CARTE DE RISQUE D'EROSION



CARTE 10 : CARTE DE VULNERABILITE A LA POLLUTION DIFFUSE



CARTE 11 : CARTE INDICATRICE DU PATRIMOINE NATUREL



2ème partie: Premiers éléments d'évaluation du S.D.A.B.

L'objectif de cette deuxième partie est d'**évaluer la pertinence des degrés de priorité relative définies à partir du S.D.A.B.** En effet, conscient des limites de la méthodologie adoptée (voir supra), le conseil scientifique a voulu que soit recherché d'éventuelles erreurs commises dans la détermination des priorités, ainsi que celles inhérentes à la présentation des résultats eux-mêmes. En effet, tout en répondant aux objectifs d'un document guide, c'est à dire en orientant la décision, une trop faible précision dans les renseignements proposés pourrait constituer une source de confusion.

Afin de vérifier la hiérarchisation des priorités, une étude fine sur une zone restreinte présentant des degrés de priorité différents a été réalisée. Des données plus précises, qu'il avait été impossible d'utiliser au niveau départemental du fait de l'échelle de travail, permettront d'infirmier ou de confirmer les résultats. Ces données interfèrent en effet positivement ou négativement dans l'une et/ou l'autre des fonctions du bocage. Elles peuvent ainsi, par leur présence et leur importance relative constituer des facteurs d'erreur et contribuer à moduler le zonage S.D.A.B. en désignant des incohérences ou en affinant certaines priorités au niveau de :

- l'état du paysage bocager,
- l'exposition relative aux différents risques pris en compte

I - La méthode d'évaluation

1 - Détermination du cadre de l'étude

Les diverses études réalisées sur le bocage et les fonctions bocagères font une grande part au transfert des eaux et au réseau hydrographique dans son ensemble (cours d'eau, zone humides, bas-fonds). Il a semblé important de pouvoir étudier ces processus et les différents éléments y correspondant au sein d'une unité plus "écologique" ou fonctionnelle que des limites administratives.

La superficie de la zone d'étude a été choisi en fonction du temps imparti à l'étude pour recueillir ces éléments et pour que les conclusions, certes ponctuelles, de l'évaluation soient suffisamment significatives.

Cette phase de vérification concerne donc un sous bassin versant.

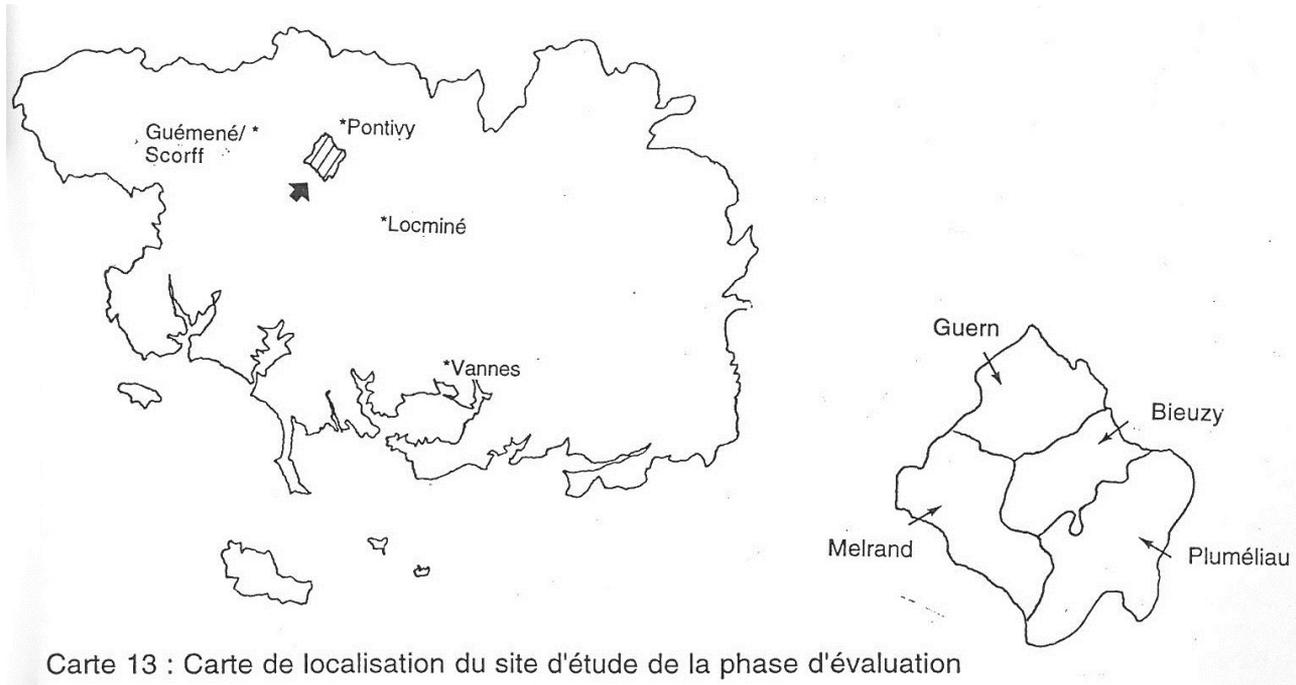
Ce bassin versant devait présenter plusieurs caractéristiques, basées sur les résultats du S.D.A.B., pour répondre aux objectifs de l'étude :

- intégrer des communes remembrées depuis plus de 5 ans,
- présenter des paysages différents,

- présenter des degrés de risque ou de vulnérabilité différents dans (si possible) chaque fonction étudiée,
- posséder un réseau hydrographique développé (seul critère de définition de zone active retenu).

Une partie d'un des sous-bassin du Blavet⁵ situé au Sud-Ouest de Pontivy (soit 63 km² sur les 131 du sous-bassin) a été retenue.

2 - Description du site d'étude



Carte 13 : Carte de localisation du site d'étude de la phase d'évaluation

2.1 - Des paysages variés...

Ce bassin versant⁶ est situé au coeur du bassin du Blavet (carte 13), en aval de Pontivy, de part et d'autre de la rivière entre le barrage de Rimaison à l'amont, et l'écluse de Boternau à l'aval. Les communes de Bieuzy, Melrand et Guern, sur la rive droite du Blavet, présentent un dense chevelu de cours d'eau, collectés par le ruisseau du Houée. Sur la commune de Pluméliau, rive gauche, le chevelu de cours d'eau est moins développé. Du fait de l'importance du réseau hydrographique sur le site, on ne s'y trouve jamais à plus de quelques centaines de mètres d'un cours d'eau.

Les deux substrats géologiques dominants se traduisent par deux types de paysages différents : au nord, sur Guern et Melrand, le socle granitique a permis le modelage d'un relief de type collinéen, alors qu'au sud, sur Bieuzy et Pluméliau, les surfaces planes, les plateaux, correspondent au substrat schisteux.

⁵référence J 551 selon le code de l'Agence de l'Eau

⁶Quand nous parlerons ici de bassin-versant, on considérera donc cette partie aval du sous- bassin J 551. De même pour les communes dont le nom sera cité : il s'agira de la partie de la commune située sur la zone d'étude.

Les bois et bosquets sont nombreux, notamment sur la rive droite, où l'on note quelques massifs boisés de plus de 100 ha tels que les Landes du Crano ou le bois du Chapeau Rouge. De manière générale, on peut déjà remarquer ici la disposition de ces boisements, souvent situés sur les zones de pente : collines, talwegs, surplomb du Blavet...

Une étude faite par la Fédération de Pêche du Morbihan (FDAAPP) en vue de l'établissement du schéma départemental de vocation piscicole montrait en 1988 que les principales sources de pollution du Houée et de cette partie du Blavet (hors rejets domestiques et industriels de Pontivy) étaient d'origines agricole (pollution diffuse), domestique (station d'épuration de Bieuzy) et industrielle (pisciculture du Manéguen). L'état général des cours d'eau restait quand même bon dans l'ensemble en ce qui concerne les peuplements piscicoles, et il était préconisé un entretien plus important des berges.

La zone d'étude comprend aussi un patrimoine historique et culturel important, qui en fait une zone fréquentée par les amateurs de tourisme découverte.

Le Blavet supporte ainsi un tourisme fluvial assez important, tandis que ses berges sont fréquentées par cyclistes et piétons. La vallée, très encaissée au niveau de St-Nicolas des Eaux, offre des points de vue spectaculaires comme le site de Castennec.

Enfin, un effort de mise en valeur du patrimoine architectural et religieux est à signaler : chaumières restaurées dans le bourg de Bieuzy, ensemble architectural de Quelven (Guern), circuit de découverte "l'Art dans les chapelles", Ermitage St-Nicolas...

L'ensemble de ces éléments fait du bassin un site très riche, aux paysages contrastés.

2.2 - .. et deux systèmes agricoles différents

Trois communes sur les quatre retenues ont été remembrées : Pluméliau en 1961, Bieuzy en 1962 et Melrand en 1972. Bieuzy semble la plus transformée avec plus de 200 m linéaires de haies arasés par ha. Guern n'a quant à elle pas encore été remembrée ; une pré-étude d'aménagement foncier a cependant été réalisée, et un projet de charte communale d'environnement propose des grandes orientations et engagements des partenaires en vue d'une concertation plus large et d'une meilleure prise en compte de l'environnement lors des travaux connexes au réaménagement foncier à venir.

On trouve sur le site deux types d'agriculture bien distincts, étirés entre deux modèles bien différents (données R.G.A., 1988 ; MAISONNEUVE, 1994) :

- Pluméliau s'est spécialisé dans une agriculture intensive, basée sur les grandes cultures (céréales, légumes industriels) et les élevages hors-sol (volaille et porc). 85% des exploitations possèdent des élevages sur Pluméliau contre 17% pour Guern, 27% pour Melrand, 35% pour Bieuzy. Elle s'intègre ainsi parfaitement dans le développement type du "modèle agricole breton" en étant sous la quasi-tutelle de la filière industrielle agro-alimentaire.
- Guern a par contre conservé un visage plus traditionnel de polyculture-élevage. On retrouve ainsi parmi les cultures fourragères et les céréales, encore beaucoup de prairies permanentes ou temporaires.

Melrand et Bieuzy présentent des agricultures intermédiaires même si chacune tend à ressembler, respectivement à Guern et à Pluméliau.

Ces grandes tendances, basées sur des données datant de 1988 (RGA) et se rapportant à l'ensemble de la superficie communale, ont été très bien visualisées sur le terrain : systèmes de culture dominants, structures d'élevage hors-sol,...

Il est à noter par contre que le taux de jachères, lui, est à reconsidérer à la hausse par rapport à 1988 en fonction des nouvelles dispositions de la P.A.C. 1992.

On est donc en présence d'un site présentant deux tendances très marquées, provenant de la combinaison des éléments physiques et agricoles du site : au Nord (Guern, Melrand) un relief de type collinéen, avec une mosaïque de cultures; au Sud, (Bieuzy, Pluméliau) des plateaux supportant des grandes étendues de cultures industrielles et de céréales.

3 - Les critères d'évaluation retenus

Etant donné la taille de la zone, il n'a pas été effectué d'inventaire exhaustif, du type d'occupation des sols, mais des éléments ponctuels, intervenant de façon prépondérante dans la régulation des fonctions bocagères ou la définition d'un paysage bocager ont été relevés.

3.1 - La cohérence du réseau bocager

L'analyse du réseau bocager est à la base de toute description du bocage puisqu'il contribue fortement à son aspect esthétique et caractérise en partie les fonctions que l'on souhaite restaurer.

On détermine sa densité en terme de linéaire de haies au km², mais on peut également évaluer **la cohérence de sa structure**.

Pour cela, l'utilisation de la **méthode développée par MONDOLFO** (1985) permet de comparer le linéaire existant (haies et lisières boisées) au linéaire complémentaire qui assurerait un réseau cohérent. Le rapport des deux données permet d'évaluer l'état de désorganisation du maillage en place.

Cette méthode présente l'avantage d'être plus rapide que des mesures directes à la règle ou au curvimètre et permet facilement les comparaisons entre zones testées⁷.

L'outil principal sera ici la couverture en photographies aériennes au 30 000ème, émulsion panchromatique, datée de septembre 1993, de l'ensemble du bassin versant.

Un quadrat représentant une surface de 2,72 km² et porteur d'une grille délimitant des bandes de 0,11 km est appliqué au hasard, 1 fois par commune (Figure 13). Le relevé des haies et boisements sur la surface ainsi délimitée se fait sur calque à partir des photos aériennes, en ayant soin de choisir celle ou la zone considérée est située au plus près du centre de la photo afin d'éviter des distorsions géométriques trop importantes.

Le nombre d'intersections de la grille portée par le quadrat avec les linéaires ainsi relevés donnent, à l'aide d'une formule mathématique, une évaluation du linéaire L1 de haie et

⁷Pour plus de détails sur la méthode utilisée, voir annexe 7

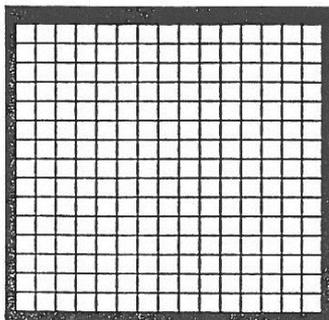
lisière de bois en place sur la zone (la marge d'erreur, contrôlée au curvimètre ne dépasse pas 10%).

Une deuxième phase consiste à prolonger de façon logique le réseau existant selon quelques principes que nous avons définis à l'avance :

- fermer les mailles en respectant le parcellaire en place et la taille du maillage existant alentours.
- favoriser les liaisons entre les boisements.
- baliser le long des routes et des cours d'eau (un côté de la route suffit sauf dans le cas où il existe déjà une double rangée de haies).
- souligner les ruptures de pente.

Le linéaire manquant L2 (estimé par la même méthode) est la mesure du linéaire susceptible d'être rajouté pour reconstituer un réseau cohérent mais respectueux notamment des pratiques agricoles sur le site. Ce n'est donc pas forcément un retour à l'ancien maillage.

Le rapport $\frac{L2}{L1}$ est appelé coefficient de désorganisation.



La grille utilisée est formée par un croisement de deux réseaux de 16 parallèles délimitant chacun 15 intervalles de 0,11 km. Chaque carré représente une superficie de 1,21 ha.

Le nombre d'intersections N du réseau en place avec la grille d'évaluation permet d'obtenir une mesure de ce linéaire L à l'aide de la formule suivante :

$$L = N \times (15/16) \times \pi/2 \times 0,11$$

$$= N \times 0,4689 \times 0,11$$

1) Relevé des haies et lisières de bois présents sur la zone considérée :

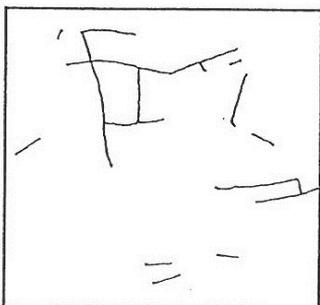


Le nombre d'intersections relevé est de 225

soit un linéaire présent L_1 évalué à :

$$L_1 = 0,4689 \times 0,11 \times 225 = 11,6 \text{ km}$$

2) Relevé du linéaire manquant :



Le nombre d'intersections relevé est de 52

soit un linéaire manquant L_2 évalué à :

$$L_2 = 0,4689 \times 0,11 \times 52 = 2,68 \text{ km}$$

3) Calcul du coefficient de désorganisation du maillage (C. D.):

$$C. D. = L_1/L_2 \times 100 = 2,68 / 11,60 \times 100 = 23 \%$$

Figure 13 : Application de la méthode d'analyse statistique du maillage bocager
Exemple de la commune de Melrand

Cette méthode permet donc d'estimer quelque soit la taille du parcellaire (une vision rapide sur les photos nous montre en effet la grande différence de parcellaire entre Pluméliau-Bieuzy et Guern- Melrand), l'écart de structure entre le bocage en place et un réseau présentant un minimum de cohérence.

Pour l'étude de la cohérence du maillage, l'application de la méthode de Mondolfo a été complétée par une analyse cartographique de la trame bocagère. Pour cela, le document utilisé résulte d'une mission confiée par la DIREN à l'IGN dans le cadre de l'étude "Bocage en centre Bretagne" actuellement en cours. Il présente la composante verte des cartes IGN au 25 000 ème qui correspond à l'ensemble des bois et bosquets et au linéaire de haies présents au moment de l'établissement de la carte (carte 14).

Les cartes ayant servi à établir ce document datent de 1984, ce qui doit porter à considérer l'évolution de l'état du bocage depuis lors. Mais elles constituent le seul document graphique précis illustrant l'état supposé du maillage bocager.

Enfin, les données sur les dégâts causés par le vent aux bâtiments agricoles apportent également une information sur **l'efficacité de la fonction brise-vent** assurée par le paysage bocager. En effet, il s'avère que les plaintes les plus fréquemment enregistrées concernant les dégâts ou accidents liés au vent au niveau des exploitations agricoles portent sur les bâtiments d'élevage hors-sols, à savoir des mortalités dues au froid et des dégâts matériels.

Le paysage environnant (rugosité induite par le bocage et les boisements, zone de plateau ou versant "lisse") et la présence de rideaux brise vent interviennent dans la protection des bâtiments d'élevage contre les risques liés au vent. Ils participent par ailleurs à leur intégration dans le paysage.

3.2 - La perméabilité des haies et l'état des talus et fossés

Le degré de perméabilité des haies contribue à déterminer l'état de protection contre le vent des cultures proches, en complétant l'effet du maillage bocager (rugosité). D'autre part, les talus et les fossés constituent un réseau participant au fonctionnement hydrologique de versant en canalisant le ruissellement ; leur densité, leur disposition, leur entretien déterminent leur degré d'intervention dans les phénomènes d'érosion et de pollution diffuse.

Ces deux éléments ont été relevés sur le terrain, sur 9 zones de 25 ha situées sur des versants, du cours d'eau au plateau. Il s'agit de prendre en compte la valeur intrinsèque des haies, talus, et fossés ainsi que leur organisation spatiale.

Sur le terrain, on relève sur ces 9 zones, au moyen d'un support parcellaire issu des photos aériennes :

- l'état des brise-vents : présence/absence, perméabilité.
- l'état des talus-fossés : structure, entretien.

Le choix des sites s'est effectué à partir des cartes IGN au 25 000ème et des photos aériennes et correspond à :

- prioritairement des versants en culture, possédant des bas fonds différents, afin de repérer différentes configurations de ces réseaux,
- des zones exposées aux vents : trouées entre deux massifs boisés, deux reliefs marqués, ou versants accentués.

Les neuf zones retenues se répartissent ainsi (annexe 8):

- 2 sur Guern,
- 4 sur Melrand-Bieuzy,
- 3 sur Pluméliau.

3.3 - L'importance des boisements

L'importance et la disposition des boisements par rapport au relief et aux cours d'eau jouent un rôle important dans toutes les fonctions bocagères étudiées:

- * fonction brise vent : ils participent à l'établissement d'une rugosité dans le paysage,
- * fonction anti érosive : disposés en bandes boisées ou couvrant l'ensemble des pentes du site, ils peuvent contredire certaines expositions au risque d'érosion., déterminées dans le S.D.A.B.,
- * fonction hydrochimique : protégeant les cours d'eau ou couvrant de grandes superficies, ils peuvent participer en partie aux mécanismes d'épuration des flux polluants (nitrates),
- * ils participent enfin à la caractérisation d'une ambiance paysagère, insérés à un bocage en place ou disposés en bosquets au sein d'une zone d'openfield.

La localisation des boisements est repérée par photo interprétation puis précisée et validée lors des relevés de terrain. Elle est présentée sur la carte 15.

De la même façon que les boisements, les friches peuvent participer aux fonctions hydrochimique et anti érosive quand elles sont situées en position "stratégique" : bord de cours d'eau, bandes en limites de cultures sur les versants. Elles seront également relevées.

3.4 - La localisation des cultures sur les versants

Les parcelles agricoles situées sur les coteaux et versants de talwegs sont le siège pressenti des phénomènes d'érosion (en dehors de toute préoccupation de la qualité des sols). Ces phénomènes sont amplifiés quand les parcelles sont cultivées dans le sens de la pente.

On relève par photo interprétation les zones de cultures en pente (céréales, légumes, prairies temporaires) et chaque parcelle travaillée dans le sens de la pente.

3.5 - L'occupation du sol dans les fonds de vallée

C'est un des paramètres les plus importants dans la maîtrise des pollutions diffuses.

Un relevé systématique de l'occupation des sols à l'abord immédiat des berges (sur les deux rives) de chaque cours d'eau a été effectué par photo interprétation (carte 16).

Une classification de ceux-ci au moyen d'un code couleur a été établie ; elle prend en compte la proximité de cultures, prairies, boisements, ainsi que la présence de ripisylve et talus-haie de bas fond.

3.6 - Synthèse (Tableau 5)

Le tableau suivant récapitule l'influence des critères retenus pour chacune des fonctions étudiées.

	Fonction Hydrochimique	Fonction antiérosive	Fonction Brise-vent	Paysage bocager
Réseau bocager	*	*	*	*
Perméabilité des haies			*	
Etat des talus-fossés	*	*		
Boisements	*	*	*	*
Parcelles en pente	(*)	*		
Friches	(*)	(*)		
Occupation des bas-fonds	*	*		(*)

* :influence importante

(*):influence modérée

Tableau 5 : synthèse des critères d'évaluation retenus

4 - Les limites de la méthode

4.1 - Le choix de la zone test

Pour valider les résultats du S.D.A.B. sur l'ensemble du département, il aurait été souhaitable de réaliser un échantillonnage statistique d'un nombre représentatif de zones à tester. Toutefois, l'objectif de la phase d'évaluation était de vérifier les **degrés relatifs d'exposition** des zones définies par le S.D.A.B. et **non le résultat quantitatif brut** de l'évaluation des risques. Plusieurs zones présentant des degrés de risque différents ont donc été sélectionnées. En raison du temps à y consacrer, une seule zone présentant une forte hétérogénéité a été sélectionnée.

4.2 - Fiabilité des données

Il aurait pu être intéressant de vérifier l'exactitude de certaines données de base utilisées pour le S.D.A.B. et le résultat réel de leur interaction sur le terrain : par exemple, la

combinaison pente+occupation du sol+sensibilité des sols dans l'émergence du risque d'érosion. Ceci n'a pu être fait dans le cadre de cette étude. De plus de nombreuses données n'étaient pas vérifiables : excédents azotés sur les parcelles agricoles, caractéristiques microrégionales du régime des vents, la pédologie...

4.3 - La précision des données de base et des résultats

La précision des données recueillies lors de la phase d'évaluation ne peut en aucun cas être comparée à celle des données utilisées lors de la démarche S.D.A.B., de même que pour les résultats obtenus. Il importe donc de ne pas s'attarder aux différences fines de localisation des zonages déterminés lors de cette phase d'évaluation, mais d'en tirer les tendances permettant de confirmer ou non les zonages S.D.A.B.

Il ne sera donc pas possible de conclure définitivement sur la pertinence globale du S.D.A.B. mais son évaluation ponctuelle apporte de nombreuses réponses et mises au point quant aux facteurs d'erreur les plus importants et aux problèmes liés à la méthodologie.

II - Les résultats

1 - Les données recueillies

1.1 - Le réseau bocager

L'évaluation du linéaire présent sur le site selon la méthode MONDOLFO nous donnent les résultats suivants (C.D. = coefficient de désorganisation) :

- Guern : L1 = 30,2 km ; C.D. = 5 %
- Melrand : L1 = 16,2 km ; C.D. = 23 %
- Bieuzy : L1 = 11,8 km ; C.D. = 54 %
- Pluméliau : L1 = 9,1 km ; C.D. = 91 %

Guern semble donc posséder le réseau le plus structuré, ce qui peut sembler peu étonnant étant donné que la commune n'a pas encore été remembrée. Ce résultat servira donc de référence.

On note sur les communes restantes de grosses différences dans les C.D. alors que le linéaire varie peu, entre 9 et 16 km, et ceci, alors que Pluméliau présente quand même le parcellaire le plus grand donc un réseau de base plus lâche.

On remarque sur Pluméliau le peu de structuration des haies restantes et la faible importance des boisements, alors que sur Bieuzy et Melrand persistent quelques haies connectées entre elles et aux boisements.

Il semble donc se dégager un gradient décroissant de cohérence du bocage suivant un parcours Nord > Ouest > Est > Sud.

D'autre part, le document provisoire issu des travaux de l'IGN et de la DIREN (carte 14) montre que le bassin versant choisi s'inscrit à cheval sur une limite très perceptible :

- > à l'est, un paysage très ouvert,
- > à l'ouest, des zones de bocage denses à très denses.

On peut remarquer que la limite communale de Guern suit de façon perceptible la limite entre bocage dense et plus ouvert. Au sud, on peut distinguer deux zones : un secteur Ouest, comportant des restes de maillage peu structuré, et un secteur Est très ouvert avec des secteurs boisés de taille plus importante.

D'après ce document les quatre communes peuvent être classées au sein de trois paysages bocagers différents :

- Guern est situé en bocage dense,
- Melrand en position intermédiaire,
- Pluméliau et Bieuzy dans une zone très ouverte.

Ceci confirme bien les résultats obtenus par l'analyse fine du maillage par la méthode MONDOLFO.

- Carte 14 : cartographie du bocage sur le site d'étude



D'autre part, c'est sur également sur Plumélieu et Bieuzy que l'on trouve la plus forte proportion de bâtiments d'élevage exposés au vent (voir annexe 9).

Il est d'ailleurs intéressant de montrer que l'on peut établir un parallèle entre ce fait et les déclarations de dégâts dus aux tempêtes de 1987 et 1990 enregistrés par les assurances. Ces événements tempêtes sont bien sûr exceptionnels et différents de la gêne chronique due au vent contre laquelle on peut tenter de lutter par des brise-vent. Néanmoins, il apparaît que Guern à moins souffert de ces tempêtes que les autres communes : 20 % des exploitations de Guern ont déclaré des dégâts contre 35 à 40 % sur Plumélieu, Bieuzy et Melrand (source : GROUPAMA).

1.2 - Les haies

Les résultats sont sans surprise en ce qui concerne la commune de Guern : elle possède la plus importante quantité de haies, en majorité de qualité; de plus, la plupart sont placées sur talus, ceux-ci étant souvent empierrés.

Melrand a conservé un certain nombre de haies, souvent isolées et de qualité plutôt moyenne. On a aussi noté quelques haies plantées récemment en bord de route.

Plumélieu et Bieuzy présentent chacune un bocage très dégradé. On a ainsi pu observer sur Bieuzy 25 ha d'un seul tenant dépourvu de toute haie ou talus ; seul un fossé bordait en partie la route. On note à d'autres endroits des zones ouvertes où sont maintenus quelques bosquets ou des haies de bas-fond, de qualité souvent médiocre.

Par contre, nous n'avons observé aucune haie sur les plateaux de Plumélieu et Bieuzy.

L'entretien des haies est très limité, excepté au niveau de certains chemins d'exploitation.

Ces données concernant l'état des haies peuvent ainsi être jointes à celles concernant l'état du maillage.

Guern apparaît donc la mieux protégée contre le vent par l'action du réseau bocager, viennent ensuite Melrand et Bieuzy-Plumélieu.

1.3 - Les talus et fossés

En secteur bocager, les haies sont souvent en place sur des talus simples (sans fossé) En secteur plus ouvert, les fossés simples sont très rares ou envahis par les ronciers et les herbes. Par contre, de nombreux chemins d'exploitations parmi ceux visités semblent évacuer beaucoup d'eau (ravines, accumulation de terre).

Les fossés sur les versants sont peu nombreux. Il ne semble donc pas constituer un facteur d'atténuation du rôle tampon des fonds de vallées par transfert rapide des précipitations vers les cours d'eau.

1.4 - Les boisements

Les boisements sont relativement denses sur l'ensemble du site et à un degré moindre dans sa partie Sud (voir carte 15). Dans cette partie, il s'agit le plus souvent de bosquets

épars et de bandes boisées qui bordent les ruisseaux excepté pour quelques bois assez importants (Landes du Crano, bois du Chapeau Rouge). On note très peu de zones à risque d'érosion sur Bieuzy ; en effet, les principaux secteurs en pente, à savoir les rives du Blavet et les talwegs sont quasiment tous boisés.

La répartition des friches est aussi très hétérogène : grandes parcelles en cours de boisement (proximité des landes du Crano) ou friches agricoles plus récentes dispersées sur l'ensemble du site. Peu d'entre elles sont disposées en rupture de pente ou en bas fonds où elles pourraient intervenir dans les processus hydrologique et hydrochimique.

1.5 - Les cultures

On observe une similitude assez prononcée entre les systèmes de cultures sur l'ensemble du site : maïs + céréales sur les hauteurs et les plateaux, cultures légumières sur les versants, les fonds de vallées étant souvent conservés en prairies permanentes, rarement drainés pour la culture.

En notant les zones dégagées, en pente et en culture, on observe une répartition qui elle, n'est pas uniforme (voir carte 15) ; ces zones sensiblement exposées se répartissent sur un arc comprenant Plumélieu, une partie extrême Ouest de Bieuzy et la quasi totalité de Melrand. La densité de parcelles à risque suit ce même axe, avec une part plus grande, à surface égale, sur Plumélieu.

Le secteur le plus sensible à l'érosion correspond donc à cet arc Plumélieu-Ouest de Bieuzy-Melrand décrit plus haut.

1.6 - La protection des cours d'eau

L'occupation des sols le long des cours d'eau (carte 16) est différenciée : il faut noter la grande proportion de cours d'eau bien protégés, à peu près la moitié du linéaire présent sur le bassin. Il persiste en effet souvent un système de bas fond complet (prairie humide, talus de ceinture planté de haie) ou bien des boisements occupant le fond du talweg.

La partie amont du réseau hydrographique du Houée est relativement bien protégée. Sa partie aval et son affluent le rejoignant vers Bieuzy est quant à lui en moins bon état.

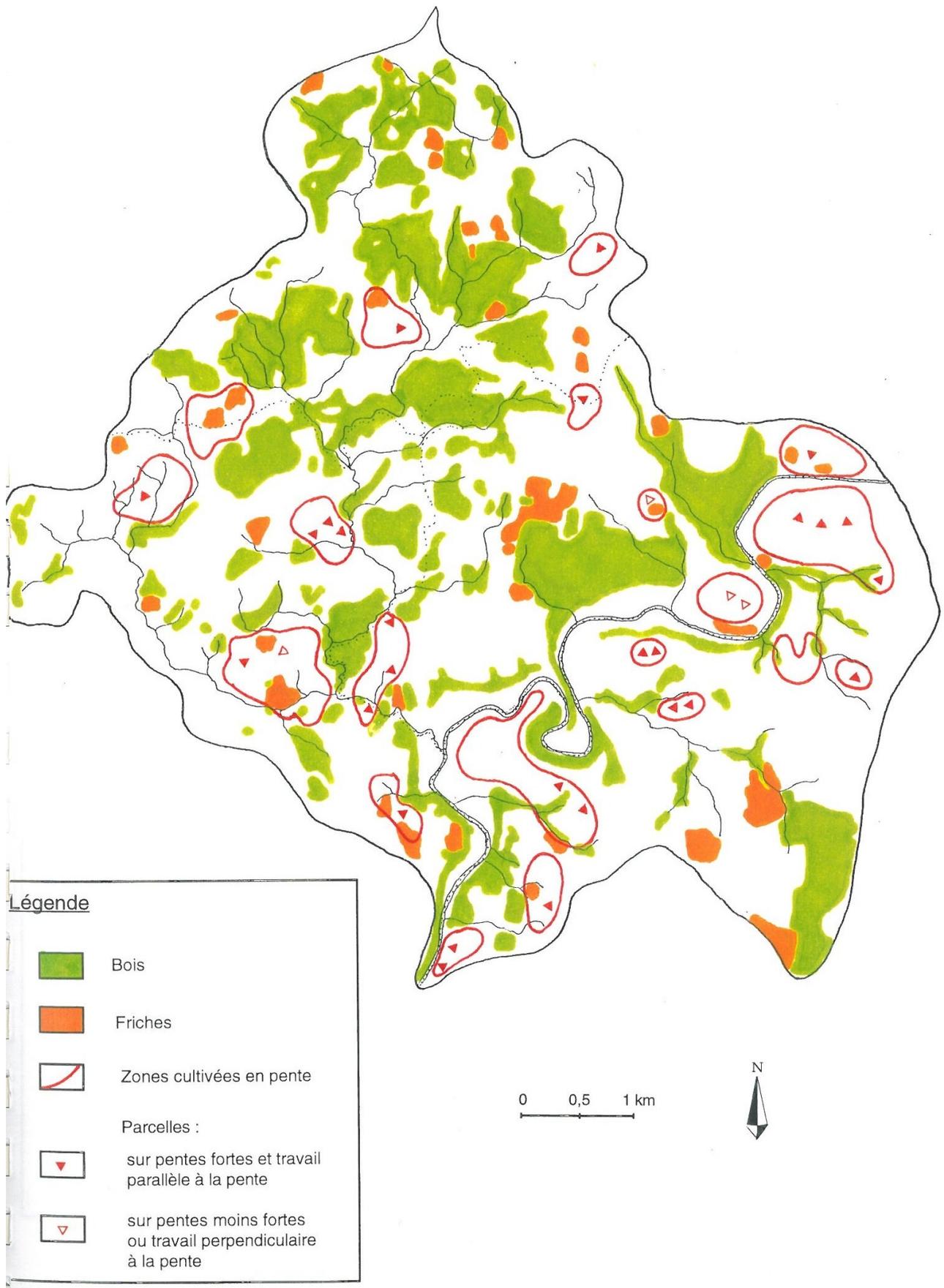
Sur Plumélieu, la tendance est globalement bonne. De nombreux talwegs sont boisés et le ruisseau débouchant à St-Nicolas est presque totalement protégé. On notera l'importance de cette donnée alors que le paysage des plateaux est très ouvert.

Le cours du Blavet bénéficie lui d'une couverture très hétérogène allant selon l'ouverture de la vallée d'une grande majorité de versants boisés à des zones plus planes, donc cultivées. Cependant, il y persiste le plus souvent une ripisylve assez fournie ou une bande enherbée entre le cours d'eau et les cultures.

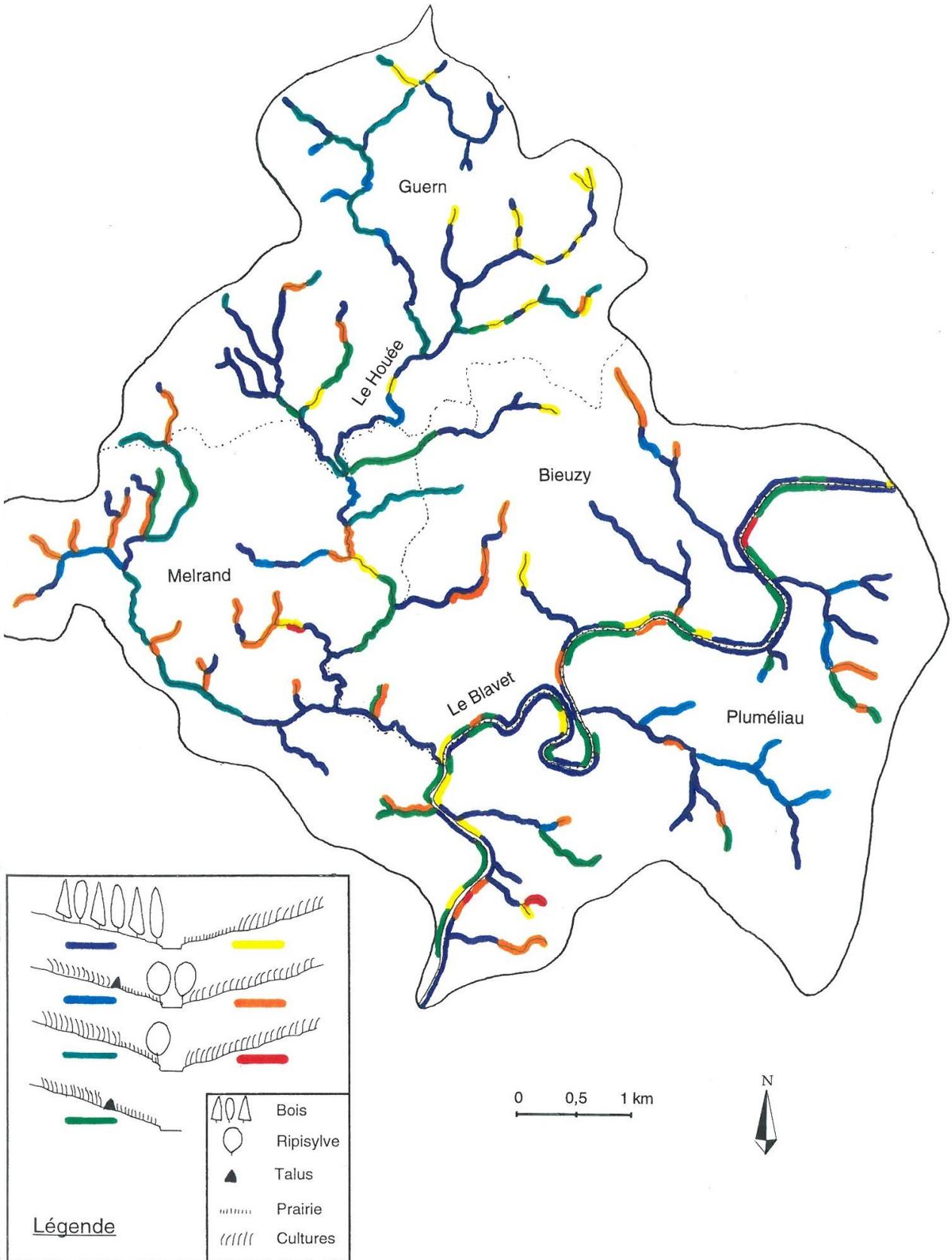
Si l'on considère uniquement les têtes de bassins-versants, à savoir les cours d'eau d'ordre 1, la tendance générale est conservée.

Il semble donc se dégager, hormis quelques exceptions ou tronçons, un secteur plus vulnérable vis à vis de la protection des cours d'eau sur une zone comprenant Melrand et une partie ouest de Bieuzy.

- Carte 15 : carte de l'occupation des sols



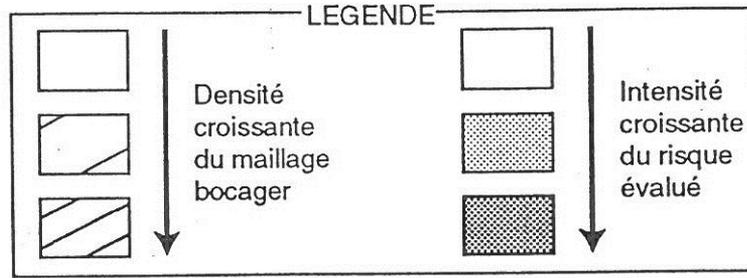
- Carte 16 : carte de la protection immédiate des cours d'eau



2 - Fiches comparatives par fonction (figures 14, 15, 16, 17)

Légende :

Légende :



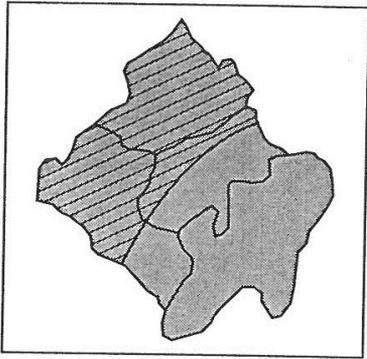
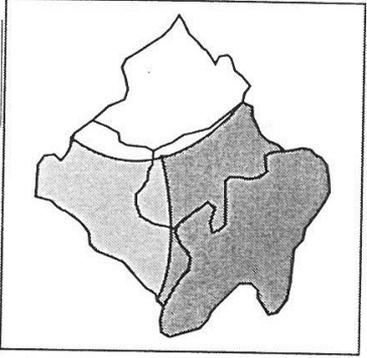
FICHE COMPARATIVE	
VENT	
<p><u>SDAB :</u></p> <p>Eléments utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> * carte des risques liés au vent <ul style="list-style-type: none"> - fréquence des jours ventés - fréquence des vents forts * carte des paysages 	 <p>On détermine un même degré de risque puisque la totalité du bassin est situé dans la zone météo "Lanvaux".</p> <p>Les priorités de reconstitution de bocage vont à Bieuzy et Pluméliau après croisement avec la carte des paysages.</p>
<p><u>PHASE D'EVALUATION :</u></p> <p>Eléments utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> * état du maillage (connectivité) * qualité des haies (perméabilité) 	 <p>On peut différencier trois degrés de risque : Bieuzy et Pluméliau sont les plus exposés, viennent ensuite Melrand puis Guern.</p>
<p><u>CONCLUSION :</u></p> <p>La zone la plus exposée est bien Bieuzy - Pluméliau comme indiquée dans le SDAB. Toutefois la phase d'évaluation différencie des degrés de priorité croissants entre Guern et Melrand.</p> <p>Le zonage est modifié concernant cette dernière commune en raison de l'état du bocage qui s'avère plus dégradé que sur la carte utilisée pour le SDAB, où il est décrit comme un bocage dense.</p> <p>Le zonage SDAB est donc globalement cohérent, les priorités étant conservées tout en étant affinées.</p>	

Figure 15 : Fiche comparative des risques liés au vent

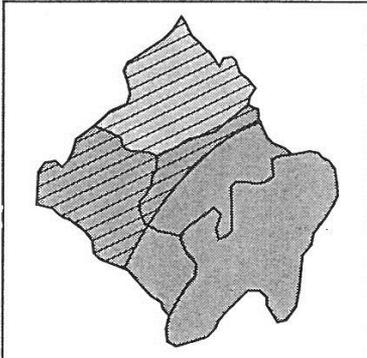
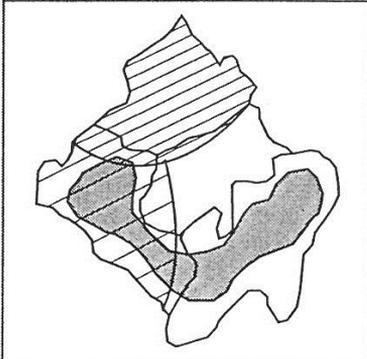
FICHE COMPARATIVE	
EROSION	
<p>SDAB :</p> <p>Eléments utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> * carte des risques d'érosion <ul style="list-style-type: none"> - pente - occupation du sol - type de sol * carte des paysages 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>On détermine un risque égal sur trois communes : Bieuzy, Melrand et Pluméliau</p> <p>Les priorités de reconstitution de bocage vont à Bieuzy et Pluméliau après croisement avec la carte des paysages. Melrand peut être considérée comme une priorité secondaire.</p> <p>On définit un degré de priorité inférieur sur Guern.</p>
<p>PHASE D'EVALUATION :</p> <p>Eléments utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour l'évaluation du risque : <ul style="list-style-type: none"> * présence de cultures sur les pentes * localisation des boisements * présence de talus perpendiculaires à la pente et en fonds de vallées - pour les paysages bocagers : DIREN, MONDOLFO. 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Les secteurs les plus exposés sont situés sur un arc comprenant Pluméliau, Melrand et contournant Bieuzy.</p> <p>Le croisement avec les paysages bocagers définit les priorités sur Pluméliau et à un degré moindre sur Melrand.</p>
<p>CONCLUSION :</p> <p>Les degrés de priorité sont respectés pour les communes de Pluméliau et Melrand.</p> <p>L'influence de la localisation des boisements sur les pentes est ici prépondérante ; elle permet en effet d'atténuer le risque défini par le SDAB sur Bieuzy. En effet, les pentes les plus accentuées sur cette communes sont boisées, ce qui n'apparaissait pas lors de l'étude SDAB.</p> <p>Ceci souligne donc la nécessité de bien connaître l'état actuel des paysages bocagers à un degré de précision suffisant.</p>	

Figure 16 : Fiche comparative des risques d'érosion

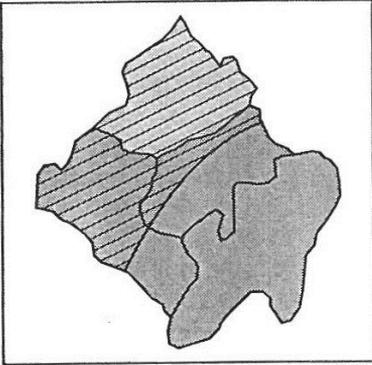
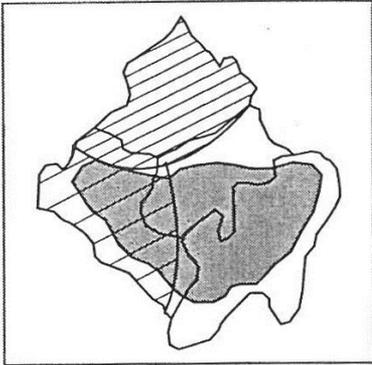
FICHE COMPARATIVE	
POLLUTION DIFFUSE	
<p>SDAB :</p> <p>Eléments utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> * carte des risques de pollution diffuse <ul style="list-style-type: none"> - bilan azote par canton - linéaire de cours d'eau d'ordre 1 par bassin versant * carte des paysages 	 <p>On détermine un risque égal sur trois communes : Bieuzy, Melrand et Pluméliau</p> <p>Les priorités de reconstitution de bocage vont à Bieuzy et Pluméliau après croisement avec la carte des paysages.</p> <p>Melrand peut être considérée comme une priorité secondaire.</p> <p>Guern est la moins exposée : faible charge azotée et bocage dense.</p>
<p>PHASE D'EVALUATION :</p> <p>Eléments utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour l'évaluation du risque : <ul style="list-style-type: none"> * protection immédiate des cours d'eau * système agricole en place sur les versants (nombre d'élevages hors-sol, systèmes de cultures) - pour les paysages bocagers : DIREN, MONDOLFO. 	 <p>Les deux éléments utilisés (voir ci-contre) permettent de distinguer 2 zones prioritaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melrand envers la protection des cours d'eau - Bieuzy - Pluméliau en ce qui concerne les systèmes agricoles <p>Le croisement avec les paysages bocagers tendrait à atténuer le risque sur Melrand et à l'augmenter sur Bieuzy - Pluméliau.</p> <p>Guern reste la moins exposée.</p>
<p>CONCLUSION :</p> <p>Pluméliau et Bieuzy ont des paysages très ouverts, où l'agriculture est intensive, mais les cours d'eau sont protégés.</p> <p>Melrand possède encore un bocage à mailles lâches, dégradé, mais des cours d'eau peu protégés. Le système agricole en place y est moins intensif.</p> <p>Ces éléments d'appréciation, bocage sur les versants, système agricole et protection des cours d'eau, jouent un rôle important dans la limitation des pollutions diffuses.</p> <p>Il nous est impossible de pondérer l'influence de chacun dans ce phénomène. Les tendances indiquées par ces critères sont souvent contraires : l'interprétation en est donc malaisée et nous sommes dans l'incapacité de conclure sur la pertinence des priorités d'intervention définies par le SDAB entre les communes, sauf pour Guern qui apparaît bien comme la moins exposée.</p>	

Figure 17 : Fiche comparative de la vulnérabilité à la pollution diffuse

III - Pertinence du S.D.A.B.

1- Influence des facteurs locaux sur la détermination des priorités relatives

1.1 - Importance de la localisation spatiale fine de certains éléments du paysage

La localisation fine des différents éléments d'un paysage bocager (boisements, haies...) sur une zone déterminée peut faire varier certaines propensions au risque. Le cas le plus démonstratif est la détermination du risque d'érosion.

Le croisement avec la carte des paysages bocagers avait pour but dans le S.D.A.B. de minimiser le risque d'erreur dû à la non prise en compte des surfaces boisées par les indicateurs. Ainsi, le croisement de deux sites à risque égal avec deux types de paysages différents devait permettre de les hiérarchiser.

Il s'avère que cette phase est sujette à certaines imprécisions, car la carte des paysages utilisée est relativement "grossière".

Ainsi, Bieuzy était classée à haut risque d'érosion au même titre que Melrand. Le croisement avec les paysages bocagers désigne alors Bieuzy comme site prioritaire.

En fait, tous les secteurs susceptibles d'être sujet à l'érosion sur Bieuzy, à savoir les secteurs en pente, sont boisés (plateau des Landes du Crano jusqu'au Blavet).

Ceci souligne l'intérêt de pouvoir connaître finement l'état des paysages actuels. Mais l'échelle de précision requise pour ce type de donnée s'accorde mal avec l'échelle de résolution des résultats, le département. Aussi, la lourdeur d'utilisation de ces données, que ce soit la caractérisation fine des paysages bocagers ou tout autre donnée dont la localisation spatiale fine est déterminante (zones humides, les parcelles cultivées...) peut-être pour l'instant un frein à la détermination de ces éléments parfois essentiels.

On peut penser qu'avec l'utilisation d'outil plus performants comme les S.I.G., le croisement de données précisément référencées dans l'espace conduirait à limiter au maximum les risques d'erreur. Par exemple dans le cas du risque d'érosion, cela permettrait de localiser à un échelle très fine, les secteurs en pente, en culture, dont la structure du sol est instable.

1.2 - Influence des critères utilisés par rapport aux indicateurs S.D.A.B.

Nous avons choisi dans cette phase d'évaluation de considérer des critères autres que ceux utilisés dans le S.D.A.B. afin d'éviter les redondances dans la détermination de secteurs exposés aux risques étudiés. Ces facteurs, trop lourds à intégrer dans une méthodologie portant sur l'ensemble du département, jouent néanmoins un rôle quelquefois déterminant dans la genèse des risques.

Ainsi dans l'évaluation du risque d'érosion, il est possible d'affiner le zonage en étudiant le travail du sol et l'orientation de la parcelle en plus de la pente et de l'occupation du sol. De même, l'étude de la protection immédiate des cours d'eau est un complément intéressant à l'évaluation des flux polluants.

Les tendances déterminées par le S.D.A.B. peuvent ainsi être affinées ou remises en question par l'étude de facteurs locaux.

1.3 - Pondération des critères retenus

En l'absence de références scientifiquement établies et pour des questions de reproductibilité et de facilité d'utilisation, le conseil scientifique a décidé de ne pas favoriser dans le S.D.A.B. une composante particulière dans la construction des indicateurs ou un indicateur par rapport à un autre. Ce choix méthodologique traduit un souci de rigueur scientifique mais peut tendre à gommer l'urgence de problèmes sur certains sites.

Lors de la phase d'évaluation des résultats, plusieurs critères dont les poids relatifs sont également difficiles à définir ont été utilisés. Ainsi lors de la détermination de l'exposition à la pollution diffuse, il s'avère difficile de distinguer les degrés de vulnérabilité quand les deux critères retenus (protection des cours d'eau et systèmes agricoles sur les versants) ne dégagent pas les mêmes tendances. Cela a conduit à des difficultés d'interprétation en terme de degrés de priorité. La pondération de ces deux critères en fonction de leur importance relative dans la maîtrise des flux polluants, impossible à l'heure actuelle, permettrait sans doute de définir des priorités d'intervention qui pourrait de ce fait éventuellement infirmer celles déterminées dans le S.D.A.B.

2 - Le S.D.A.B. : un outil opérationnel mais perfectible

2.1 - Une première approche correcte des réalités

Il s'agissait lors de la phase de "terrain" d'évaluer ponctuellement la pertinence des résultats engendrés par la démarche. Les conclusions que l'on peut tirer de cette phase d'évaluation restent donc limitées.

Sur notre zone, les résultats de la phase d'évaluation et du S.D.A.B. sont globalement cohérents. Les degrés de priorités sont dans la majeure partie des cas vérifiés, certains étant affinés grâce aux critères de terrain.

La phase d'évaluation cependant a mis en évidence que certains facteurs jouent au niveau local un rôle quelquefois prépondérant dans la détermination des priorités.

La principale limite mise en exergue concerne le risque de pollution diffuse. Ceci est sans doute lié à la complexité de ce phénomène et aux nombreuses interactions des éléments du paysage dans la maîtrise des flux polluants. L'approche de ce phénomène dans le S.D.A.B. reste donc très limitée. En effet, le seul critère permettant de dégager des priorités est la charge azotée supposée présente (en l'absence de données plus précises) sur les cantons.

A une échelle locale, la significativité des résultats du S.D.A.B. est parfois limitée. Cependant, pour évaluer la pertinence du S.D.A.B., il convient de raisonner à l'échelle du département, en gardant à l'esprit les objectifs de ce travail : être un outil d'aide à la

décision, un guide dans la détermination des secteurs d'intervention. En effet, il n'est pas dans les intentions du S.D.A.B. de localiser finement, à l'échelle du versant par exemple, ces secteurs. Les zones désignées prioritaires par le S.D.A.B., à petite échelle, feront d'ailleurs l'objet d'études plus fines (élaboration de schémas directeurs de plantations prévus dans la démarche opérationnelle) pour déterminer les sites d'intervention et les types d'aménagement à prévoir (voir 1ère partie I.1.1).

Ainsi, au vu des données dont nous disposons, la désignation des degrés de priorités à l'échelle départementale semble suffisamment correcte pour désigner les communes où devra être menée la démarche opérationnelle de sensibilisation, d'étude et de plantation.

2.2 - Un outil évolutif pour affiner les résultats

2.2.1 - Par l'apport de données pour atteindre une précision optimale

L'outil S.D.A.B. est susceptible d'évoluer ; en effet, la méthodologie laisse apparaître des blancs (les données non disponibles à l'heure actuelle) qui seront à combler progressivement, notamment à la suite de résultats dans les recherches ou les études en cours. Ainsi :

- Le document en cours d'élaboration par la DIREN (voir 2ème partie, II.3.1) permettra peut-être de disposer d'une base cartographique des paysages bocagers intéressante dans la mesure où ses limites sont prises en compte (dates de relevés différents d'une carte 50 000 ème à l'autre nécessitant de nombreuses mises à jour , non exhaustivité dans les relevés...).
- Les études en cours concernant notamment le rôle du bocage dans la régulation du ruissellement et le fonctionnement hydrologique des bassins versants permettront peut-être bientôt de modéliser celui-ci afin d'établir une typologie des bassins en fonction notamment de la disposition des zones humides, le réseau de fossés et de talus sur les versants ...
- Des recherches en cours (programme "organisation paysagère, agricole, écologique et sociale des systèmes linéaires ligneux") s'intéressent aux phénomènes biologiques au sein des bocages. Leurs conclusions en terme d'aménagement des paysages, d'agencement des éléments du bocage viendront compléter utilement notre démarche en définissant, en fonction du paysage environnant, l'apport des structures bocagères dans la stabilité et la richesse des peuplements.

D'autres améliorations sont à prévoir par l'acquisition de nouvelles données, utilisables à l'échelle départementale au niveau de la construction des indicateurs de base et de la description des paysages : pédologie, plans d'épandages, données météo, typologie des haies... De nombreuses données nous manquent en effet dans le déroulement de la méthodologie, pour la définition des indicateurs de risque comme pour la localisation des zones actives, et cela concerne toutes les fonctions retenues :

- fonction hydrochimique : bilans des apports d'engrais phosphatés et de pesticides, localisation précise des épandages organiques et minéraux. Ce type de données est

couvert par le secret statistique, sauf pour quelques organismes de recherche (CEMAGREF, INRA). Il n'existe pas à l'heure actuelle de cartographie communale des épandages au niveau du département. Toutefois l'informatisation du cadastre qui débute permettra d'envisager à moyen terme l'établissement de ce document. Cette donnée nous semble essentielle à acquérir au moment des phases opérationnelles.

- fonction brise vent : maillage des relevés de stations météorologiques plus dense. La taille des zones météo utilisées, on l'a vu, ne peut rendre compte de l'impact probable du vent à une échelle plus grande. Il serait possible de réaliser une campagne d'acquisition de données à l'aide d'une station météo mobile afin de disposer d'un réseau de relevés plus fin. Pour obtenir un degré d'intérêt suffisant, il faut prévoir de tripler le nombre actuel (10) de sources de relevés météorologiques. En couplant cette donnée avec l'état du paysage alentour, il sera possible de se faire une image plus précise de l'impact du vent sur la zone. D'autre part, des renseignements encore plus précis peuvent être tirés d'une modélisation sur veine hydraulique au CNRM de Toulouse (voir 1ère partie, II.2.1.3).
- fonction anti-érosive : pédologie du département, Modèle Numérique de Terrain (base de données altimétriques spatialisées). Les caractéristiques précises des sols sont indispensables pour définir leur sensibilité à l'érosion : texture, épaisseur, hydromorphie, ... De même un M.N.T. nous permettrait de rechercher précisément les secteurs à risque (pente) tout en travaillant au sein d'unités fonctionnelles (possibilité d'isoler les bassins versants par exemple).

Afin de permettre l'intégration de ces données de plus en plus nombreuses et complexes, il est nécessaire de penser dès à présent à leur gestion et au croisement des informations.

2.2.2 - Par l'utilisation d'outils performants

L'usage d'outils informatiques tels que les Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD) et les Systèmes d'Information Géographique (SIG) est fréquent dans les recherches portant sur le bocage.

En effet, au vu de la somme des données se rapportant aux divers phénomènes qui s'y déroulent et de l'interaction très forte de ces phénomènes les uns avec les autres, il est très intéressant de pouvoir gérer ensemble ce stock de données spatialement référencées et de croiser les informations pour appréhender un fonctionnement "global" du bocage.

Avec un travail méthodologique strict et un travail de saisie important, les S.I.G. permettent ainsi de mettre en relation des données concernant des phénomènes physiques et biologiques avec le paysage, sa structure, son hétérogénéité.

Dans le cadre de notre étude, où les décisions doivent se prendre sur un résultat graphique, visuel, la possibilité d'intégrer le maximum de données dans l'étude d'une fonction est garante d'un résultat plus précis et plus exact.

2.3 - Synthèse : Un outil utilisable avec précautions

Le S.D.A.B. propose donc une première discrimination cohérente des secteurs susceptibles de porter bientôt des actions de reconstitution de bocage. Il semble cependant nécessaire de repréciser ici certaines limites inhérentes à l'utilisation immédiate de l'outil.

2.3.1 - Le degré de précision des résultats

La relative faiblesse de la précision des résultats obtenus ne permet pas de désigner finement les secteurs prioritaires. Mais le S.D.A.B. permet, ainsi que le prévoyait ses objectifs, de guider la prise de décision en dégageant les communes ou groupements de communes propices (du point de vue des risques de pollution diffuse, d'érosion, de dégâts liés au vent) à ces actions de restauration de bocage sur le département.

Il prépare en cela la phase d'études plus fine (schéma directeur de plantation) prévue dans la démarche opérationnelle à l'échelon des communes (voir 1ère partie, I.1.1) et qui doit définir précisément la localisation des linéaires à protéger, restaurer et reconstituer.

2.3.2 - L'importance des aspects sociaux économiques locaux

Il semble ici nécessaire de se (re)poser la question de l'opportunité de la reconstitution d'un bocage, sur l'ensemble du département. Il serait pour cela utile de prendre en compte certains éléments supplémentaires afin de mieux cerner l'intérêt d'un bocage.

Certains facteurs n'ont pu être pris en compte dans notre étude, comme la demande sociale de cadre de vie, la dynamique agricole des sites, ... alors qu'ils constituent des éléments essentiels dans la décision : ainsi une volonté locale ou du moins un intérêt envers la démarche est indispensable à la réussite d'une démarche opérationnelle de plantation. De même, les perspectives agricoles des régions considérées conditionnent en partie l'intérêt d'y reconstituer un bocage : en effet, la restauration d'un bocage fonctionnel ne peut se concevoir que dans des secteurs où l'agriculture est encore présente et active. Sa pérennité au plan local dépendra en effet du suivi et de sa gestion par les acteurs du milieu rural, dont les agriculteurs sont les premiers représentants.

Ces éléments devraient donc être intégrés par les décideurs lors de la désignation des communes prioritaires à partir de nos cartes finales.

2.3.3 - L'absence de pondération des fonctions étudiées

La méthodologie adoptée pour la désignation des secteurs prioritaires a consisté à définir trois cartes de priorités, concernant chacune une des fonctions bocagères étudiées. Il est donc considéré qu'aucune d'entre elles n'est plus importante à prendre en compte qu'une autre dans la désignation des priorités d'intervention.

Cependant, il semble évident que les problèmes liés à la dégradation de chacune de ces fonctions n'ont pas la même intensité en tout point du département. Il serait alors intéressant de pondérer ces degrés de risques, établis sectoriellement, afin d'obtenir une localisation des degrés de priorités d'intervention d'un point de vue global.

Il peut être du ressort des décideurs de favoriser telle ou telle fonction dans l'établissement de la planification des interventions. Pour cela, il leur est possible d'affecter des facteurs de pondération à l'échelle départementale (par exemple, considérer que le problème le plus urgent sur l'ensemble du département est la pollution diffuse) ou par zones plus restreintes (par exemple, considérer que le vent est un problème dominant sur le littoral par rapport à l'intérieur du territoire).

Dans cette seconde optique, il serait intéressant pour eux de pouvoir se baser sur des éléments d'évaluation fiables : une consultation locale (par exemple sous forme de questionnaires aux maires et/ou conseillers municipaux) peut être un moyen intéressant pour cerner les problèmes dominants des collectivités et leurs attentes. Il serait ainsi possible de définir, par commune, des facteurs de pondération des priorités définies sur ces communes afin de les modifier en fonction des attentes locales.

D'autre part, cette consultation serait aussi un moyen d'évaluer l'urgence de certains problèmes ou la motivation des acteurs locaux : des non-réponses ou des critères de pondération faibles peuvent ainsi traduire un intérêt minime envers la reconstitution d'un bocage sur le territoire des collectivités interrogées.

Enfin, il appartiendra donc aux décideurs de prendre en compte au moment de la prise de décision les facteurs d'imprécision et d'incertitude présentés ci-dessus. Pour cela, il leur faudra être conscients des limites exprimées au cours de ce travail, qui portent à la fois sur la méthodologie adoptée mais aussi sur la validité des résultats obtenus.

IV - Perspectives d'avenir pour le S.D.A.B. : son insertion dans une problématique globale

1 - Le bocage : réhabilitation d'un paysage aux intérêts multiples

Selon un rapport présenté en 1992 au Conseil Economique et Social de Bretagne par Joseph Le Breton "l'Agriculture bretonne, à l'horizon 2000, devra intégrer systématiquement la préservation du milieu naturel et particulièrement la qualité des eaux". Cette ambition relève de deux impératifs :

- la mise en place de programmes de fertilisation raisonnée et de maîtrise des effluents concentrés en exploitation ; ceci est déjà bien avancé notamment dans le cadre des opérations Fertimieux,
- la préservation et la restauration de milieux naturels "tampons" ; en Bretagne au vu de la taille moyenne des surfaces agricoles et des charges de drainage des exploitants, il apparaît que des mesures "classiques" d'extensification comme des gels fixes de prairies sont difficilement généralisables.

Aussi la préservation ou la restauration d'un réseau bocager cohérent et fonctionnel, peut répondre pour partie à ces impératifs de protection de la ressource en eau et des paysages dans les zones à agriculture intensive.

Des **mesures réglementaires récentes** comme la loi sur l'eau, la loi paysage, les mesures agri-environnementales... engendrent des programmes d'étude et d'aménagement du milieu rural incluant la restauration et la conservation du bocage. Des financements sont ainsi prévus dans le cadre de budgets nationaux et régionaux pour participer à des programmes de plantations de haies, de restauration de bocages...

Le Département du Morbihan a ainsi présenté en Août 1994 sa candidature, sur les bases du travail réalisé dans le cadre du S.D.A.B., à une opération nationale intitulée : "L'arbre dans le paysage rural", qui prévoit le financement par l'Etat de plantations d'arbres et de haies.

Il s'agit pour les Ministères de l'Agriculture et de l'Environnement de créer une dynamique de plantations d'arbres isolés ou de linéaires boisés en milieu rural non forestier. Ils incitent pour cela les collectivités territoriales à s'engager dans une démarche durable et globale.

Par ailleurs, le Conseil Régional souhaite engager une politique de préservation du milieu naturel, avec deux axes principaux : la protection de la ressource en eau et le maintien des paysages. Le bocage tient dans ces propositions une place importante ; il est en effet prévu trois types d'interventions :

- acquisition d'un maillage principal de haies par les collectivités, par exemple en considérant les principales lignes de force : routes, cours d'eau, chemins de randonnée.....,
- conservation et entretien des bas-fonds,
- reconstitution de haies bocagères.

Pour cela, une participation de 50 % est proposée par le Conseil Régional.

La maîtrise foncière devrait permettre à la fois de garantir la pérennité du réseau, de contrôler l'usage fait de ces espaces particuliers, et de répartir la charge financière que représentent la création et l'entretien du bocage, qui repose actuellement exclusivement sur les propriétaires privés et les exploitants agricoles.

Le S.D.A.B. peut servir de base à la réflexion sur la mise en oeuvre de ces programmes complémentaires dans le département en mettant en évidence des zones susceptibles de répondre aux critères définis par ces programmes d'actions. Les financements supplémentaires issus de ces programmes pourront servir à étendre le champ des actions de replantation, expérimenter les types de travaux à effectuer (comme les plantations sur talus), ou prolonger dans le temps les actions entreprises.

2 - La gestion d'un paysage anthropisé

Le bocage est un paysage créé, entretenu, valorisé, régénéré par l'homme depuis des siècles.

En marge de ses incompatibilités (parfois exagérées) avec les progrès de l'agriculture ces cinquante dernières années, il a en grande partie été déprécié dans l'esprit des agriculteurs du fait des problèmes de gestion et d'entretien rigoureux qu'il sous-tend.

Un des problèmes majeurs actuels concernant le bocage reste toujours la gestion à long terme de ce paysage : entretien des linéaires, des bas-fonds, des fossés, régénération des plants, ... Ces pratiques, essentielles au maintien d'un bocage de qualité, étaient effectuées traditionnellement par les agriculteurs et propriétaires des terrains.

Actuellement, dans les secteurs restés bocagers, les haies sont souvent de qualité médiocre suite à un mauvais entretien. Les talus et les fossés, également mal entretenus, ne jouent souvent plus leur rôle dans le fonctionnement hydrologique des versants bocagers.

En complément d'une action sur la restauration d'un bocage, il est donc nécessaire d'engager une réflexion concertée sur ces problèmes de gestion par les agriculteurs mais aussi par d'autres acteurs du monde rural : collectivités, associations de pêche, de randonnée, ... en fonction des objectifs poursuivis : amélioration, conservation, restauration du paysage bocager et des milieux associés.

Certaines expériences en cours comme celles menées dans le département d'Ille et Vilaine pourraient servir de base de réflexion : sous l'égide du Conseil Général 35, plusieurs organismes partenaires (Chambre d'Agriculture, FDCUMA, Institut pour le Développement Forestier) ont engagé depuis 3 ans des réflexions et des expériences concernant la reconstitution et la gestion du patrimoine bocager du département. Dans le cadre de ses travaux, l'IDF considère différentes échelles du paysage, de quelques km² au canton et identifie les différents acteurs susceptibles d'intervenir dans les programmes, de l'agriculteur aux structures intercommunales. Il travaille actuellement sur la mise à disposition d'un matériel d'entretien collectif par les CUMA. En effet, les matériels utilisés nécessitent pour être amorti d'être utilisés sur 1000 km dans l'hiver.

D'autre part, il est possible toujours selon l'IDF de créer une structure centralisée d'aide et de conseil pour l'entretien des réseaux bocagers. Des postes de permanents pourraient ainsi voir le jour au sein d'unités géographiques ou administratives suffisamment étendues. Leur rôle serait d'informer et de coordonner les différents partenariats avec les particuliers, les associations locales de randonnée, de pêche...

Retenir d'ores et déjà **l'échelon intercommunal comme unité de gestion** peut ainsi apparaître comme étant le plus pertinent à la fois pour l'amortissement du matériel mais aussi pour le travail d'un permanent.

Cette échelle peut permettre d'autre part une meilleure synergie entre les acteurs : chasseurs, pêcheurs, offices de tourisme,...

Dans le cadre du S.D.A.B., il avait été fixé dès le début de la réflexion un cadre d'intervention intercommunal afin de favoriser des opérations concertées de reconstitution de maillage. Il serait souhaitable, dans un objectif de gestion à long terme de s'appuyer à nouveau sur cette intercommunalité. L'interlocuteur local défini lors des phases de plantations se verrait ainsi confier la coordination de la gestion du paysage ainsi remodelé.

Pour cela, une **typologie précise des bocages en place est un complément indispensable au S.D.A.B.**

En complément des études en cours sur le sujet (Etude DIREN "Les bocages en Centre Bretagne), un état des lieux précis comportant une description fine du bocage (agencement spatial, qualité des différents éléments, espèces végétales, densité du couvert des talus, état des fossés et des fonds de vallée...) peut être réalisé lors des études préalables aux aménagements prévues sur les zones prioritaires (voir 1ère partie, I.1.1)

Après avoir réalisé un état des lieux précis (type de bocage, principales menaces), il sera donc possible de cibler sur chacune des zones concernées les grands principes de gestion à respecter :

- fixer à long terme les responsabilités et les engagements des partenaires afin d'assurer la pérennité des opérations entreprises,
- organiser les techniques en fonction de caractéristiques locales très précises : modes d'entretien selon les espèces plantées, entretien des talus s'il y a lieu, gestion des bas-fonds....dans une unité qui peut ne pas être administrative : vallée fluviale, "pays", ensemble naturel (ZNIEFF de type 1),...

Un schéma guide pour la reconstitution de bocage tel que le S.D.A.B. doit donc impérativement **s'intégrer dans une réflexion approfondie** sur cet aspect "long terme" de la démarche, la **gestion future du réseau** récemment constitué devant servir de moteur à l'extension de celle-ci à l'ensemble du paysage environnant.

CONCLUSION

Le Schéma Départemental d'Aménagement du Bocage constitue un document d'aide à la décision globalement fonctionnel et opérationnel.

L'originalité de la démarche réside dans l'étude du bocage en tant qu'espace et non pas en tant qu'assemblage de haies uniquement, et dans l'intégration d'une approche spatialisée des phénomènes étudiés à l'aide de la localisation des zones actives où se déroulent ces processus.

La présentation par carte sectorielle de finalité de reconstitution de bocage permet la visualisation rapide et claire des zones prioritaires. Les résultats obtenus et vérifiés lors de la phase d'évaluation sur un bassin versant, sont pertinents à l'échelle de résolution départementale. Les grandes priorités ainsi désignées répondent donc aux objectifs posés.

Cependant, la valeur de test ponctuel de la phase d'évaluation des degrés de priorité doit inciter à la prudence dans la généralisation des résultats à l'ensemble du département. Des précisions supplémentaires sur la pertinence des résultats du SDAB pourront être recueillies au moment de la parution des résultats des phases d'études préliminaires lancées sur cinq communes.

Par ailleurs, en vue d'une plus grande précision dans la localisation et la définition des degrés de priorités, il semble nécessaire d'intégrer des données supplémentaires dans la méthodologie : pédologie, plans d'épandage, localisation des zones humides, relevés météorologiques... qui pour la plupart nécessiteront des campagnes d'acquisition.

La possibilité à court terme de prendre en compte simultanément la multiplicité des fonctions du bocage, en relation avec les attentes locales, doit participer à développer l'implication des élus locaux dans la démarche.

D'autre part, elle semble nécessaire en vue de la mise en place d'un plan intercommunal de gestion des paysages bocagers, programme indispensable et complémentaire de cette étude.

Le S.D.A.B., premier document d'aide à la décision et à la planification sur un espace multiusage dans le département, doit à terme pouvoir servir à développer la coopération entre collectivités, professionnels et associations en vue de créer une base de données agro-environnementales sur le département.

OUVRAGES CONSULTÉS

- ABRASSART J., BERTRAND M. et HERVE A.M., 1993** - Méthode pour une évaluation globale de l'azote (du phosphore et du potassium) à différentes échelles géographiques. Informations techniques du CEMAGREF, n° 93, note 1, 10 p.
- AMOROS C. et PETTS G.E, 1993** - Hydrosystèmes fluviaux. Collection d'Ecologie, Masson, pp 272-274.
- AUZET N., 1987** - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture. Aspects agronomiques. Ministère de l'Environnement et Ministère de l'Agriculture, 60 p.
- AUZET N., 1990** - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture. Aspects aménagements. Ministère de l'Environnement et Ministère de l'Agriculture, 39 p.
- BRUNEL E., LEFEUVRE J.C., MISSONIER J., ROBERT Y. et TREHEN P., 1980** - La faune du bocage. Incidence de l'arasement des talus boisés. Conséquences agricoles. Bull. Tech. d'Inf., n° 353-355, pp 725 - 767.
- BAUDRY J., et MEROT P., 1994** - Évaluation du rôle hydrologique et hydrochimique des structures linéaires boisées : bilan des connaissances et réflexions pour la recherche. AIP Nouvelles fonctions de l'agriculture et de l'espace rural, 5 p.
- BAUDRY J., TATONI T., LUGINBÜHL Y., BARRE V. et BERLAN-DARQUE M., 1993** - Bocages et environnement. Recherches Études Environnement Développement. Ministère de l'Environnement, pp 15 - 19.
- BLANDIN P., MOLLON A. et NATAF L., 1986** - Indicateurs biologiques et bioévaluation à l'échelle des écocomplexes. Bulletin d'écologie, n° 17, Fasc. 4, pp 291 - 304.
- BOURDON A. et PADOVANI P., 1991** - Protéger la haie, se représenter le bocage : un jeu social ? Les agriculteurs de l'Avesnois face aux questions paysagères. Mémoire de fin d'études d'ingénieur I.T.A, INPSA, ENR, AADA, 126 p.
- BUREL F., 1991** - Dynamique d'un paysage. Réseaux et flux biologiques. Thèse de Sciences Naturelles, option écologie. Université de Rennes 1, 235 p.
- CHARBEAUX P., 1994** - Étude bibliographique : rôle épurateur des zones humides vis à vis des pollutions d'origine agricole. Mémoire INRA Rennes - ESEM Université d'Orléans, 29 p.
- CHOISY A.M., 1992** - Approche paysagère du transfert par ruissellement de l'atrazine sur deux sous-bassins de la Cantache : propositions de cotations des risques parcellaires. Mémoires ENSP, MST AMVR, Université de Rennes 1, 57 p.
- CLUZEAU D. et DUQUESNE P., 1993** - L'action expérimentale concertée sur le sous bassin versant du ruisseau du moulin du Miny, bilan intermédiaire. Association Yvel - Hyvet, Université de Rennes 1, 43 p.

- DE PARCEVAUX S. et GUYOT G., 1980** - Bioclimatologie et aménagement du bocage. Bull. Tech. d'Inf, n°353 - 355, pp 631 - 656.
- FERRAND J.P., 1993** - Schéma de gestion des milieux naturels, reconstitution de maillage bocager. Syndicat du Bassin du Scorff, 28 p.
- GIOVANNI R., 1993** - Contamination du milieu aquatique par les pesticides : exemple de la Flume et de la Loisançe. Rapport provisoire, CORPEP, INRA, 6 p.
- HAYCOCK N.E. et MUSCUTT A.D. (à paraître)** - Landscape management strategies for the control of diffuse pollution. Landscape and urban planning.
- HUBAUD M.O., 1992** - Haies et talus, intérêts et avenir : quelle démarche pour le Morbihan ? Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan, Conseil Général du Morbihan, 54p.
- LACOURSIERE J., 1993** - Flows through the hyporheic zone : is a stream restricted to its bed ? Communication orale, Congrès IALE, Rennes.
- MAISONNEUVE M., 1994** - Etude comparative de deux bassins versants en Bretagne Centrale. Mémoire de Maîtrise de Géographie- Aménagement de l'espace, Laboratoire COSTEL, Université de Rennes 2, 97 p
- MEROT P., 1978** - Bocage : sols et eaux ; le bocage en Bretagne granitique : une approche de la circulation de l'eau. Thèse INRA - ENSA, Université de Rennes 1, 199 p.
- MEROT P., 1993** - Contribution à l'étude du rôle du sol dans le fonctionnement hydrologique de bassins versants. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, volume 1, INRA, Université de Rennes 1, 81 p.
- MEROT P. et RUELLAN A., 1980** - Pédologie, hydrologie des bocages. Bull. Tech. d'Inf. n° 353 - 355, pp 657 - 689.
- MONDOLFO T., 1985** - Les indicateurs de l'état du bocage. Mémoire de fin d'étude, ENITA Dijon, DREA Basse Normandie, Association Régionale Biomasse Normandie, 62 p.
- NOTTEGHEM P., 1987** - Approche ethno-écologique et valorisation patrimoniale des bocages. Colloque européen sur le devenir des pays de bocage. Ecomusée de la région de Fourmies-Trélon, pp 178 - 181.
- O.D.E.M. 1994** - Schéma Départemental d'Aménagement du Bocage. Rapport d'étape : objectifs et méthodologie. Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan. 31 p.
- RISMONDO L., 1993** - Activité dénitrifiante des sols en fonction de leur position topographique dans un bassin versant. Mémoire de fin d'études ENSA - INRA. Rennes, 26 p.
- SOLTNER D, 1991** - L'arbre et la haie. Collection Sciences et Techniques agricoles, 9ème édition, Angers, 207 p.

TOUFFET J. et ROZE F., 1980 - La végétation dans les paysages bocagers de Bretagne. Bull. Tech. d'Inf. n° 353 - 355, pp 691 - 722.

REFERENCES SANS NOM D'AUTEURS ET OUVRAGES COLLECTIFS :

Atlas de Bretagne, 1990 - Skol Vreizh. Morlaix, 64 p.

CEMAGREF, Groupement de Rennes, 1991 - Le Bassin Versant Représentatif Expérimental du Coet Dan à Naizin. Document de présentation, 10 p.

GIS Environnement, 1991 - Projet CORMORAN. Document provisoire au 4/10/91 . 14 p.

ISOCELE, 1994 - Bassin versant du Scorff : cartographie synthétique de l'occupation du sol. Syndicat du Bassin du Scorff, DIREN Bretagne, 52 p.

Ministère de l'agriculture, 1980 - Bocage et aménagement rural : Quel avenir ? B.T.I. n°353 - 355. 284 p.

Ministère de l'agriculture, 1988 - Recensement Général Agricole. Département du Morbihan.

TABLE DES FIGURES

- Figure 1 : Un outil de planification et une démarche opérationnelle
- Figure 2 : Démarche de construction d'un indicateur synthétique
- Figure 3 : Représentation schématique des zones actives
- Figure 4 : Exemple de restauration du bocage
- Figure 5 : Définition des zones prioritaires
- Figure 6 : Elaboration de la carte des risques liés au vent
- Figure 7 : Ordination des cours d'eau selon Strahler
- Figure 8 : Elaboration de la carte de vulnérabilité à la pollution diffuse
- Figure 9 : Elaboration de la carte des risques d'érosion
- Figure 10 : Schématisation de la démarche : élaboration des cartes de priorité
- Figure 11 : Schéma de décision
- Figure 12 : Hiérarchisation des priorités
- Figure 13 : Application de la méthode statistique d'analyse du maillage bocager. Exemple de la commune de Melrand.
- Figure 14 : Fiche comparative des paysages
- Figure 15 : Fiche comparative des risques liés au vent
- Figure 16 : Fiche comparative des risques d'érosion
- Figure 17 : Fiche comparative de la vulnérabilité à la pollution diffuse

TABLE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : les programmes de recherches en cours
- Tableau 2 : les programmes d'études et d'aménagements en cours
- Tableau 3 : les fonctions bocagères retenues
- Tableau 4 : définition des sites prioritaires pour chaque fonction prise séparément
- Tableau 5 : synthèse des critères d'évaluation retenus

TABLE DES CARTES

- Carte 1 : fréquence des jours ventés par zone météorologique
- Carte 2 : fréquence des jours de vents violents par zone météorologique
- Carte 3 : carte de risque pollution diffuse : bilan de l'azote par canton
- Carte 4 : pollution diffuse : carte des zones actives
- Carte 5 : carte des pentes par commune
- Carte 6 : superficie de cultures peu couvrantes en pourcentage de la S.A.U.
- Carte 7 : sensibilité des sols à l'érosion
- Carte 8 : carte des risques liés au vent
- Carte 9 : carte des risques d'érosion
- Carte 10 : carte de vulnérabilité à la pollution diffuse
- Carte 11 : carte indicatrice du patrimoine naturel
- Carte 12 : carte des paysages du Morbihan
- Carte 13 : carte de localisation du site d'étude de la phase d'évaluation
- Carte 14 : cartographie du bocage sur le site d'étude
- Carte 15 : carte de l'occupation des sols
- Carte 16 : carte de la protection immédiate des cours d'eau

LEXIQUE DES SIGLES UTILISÉS

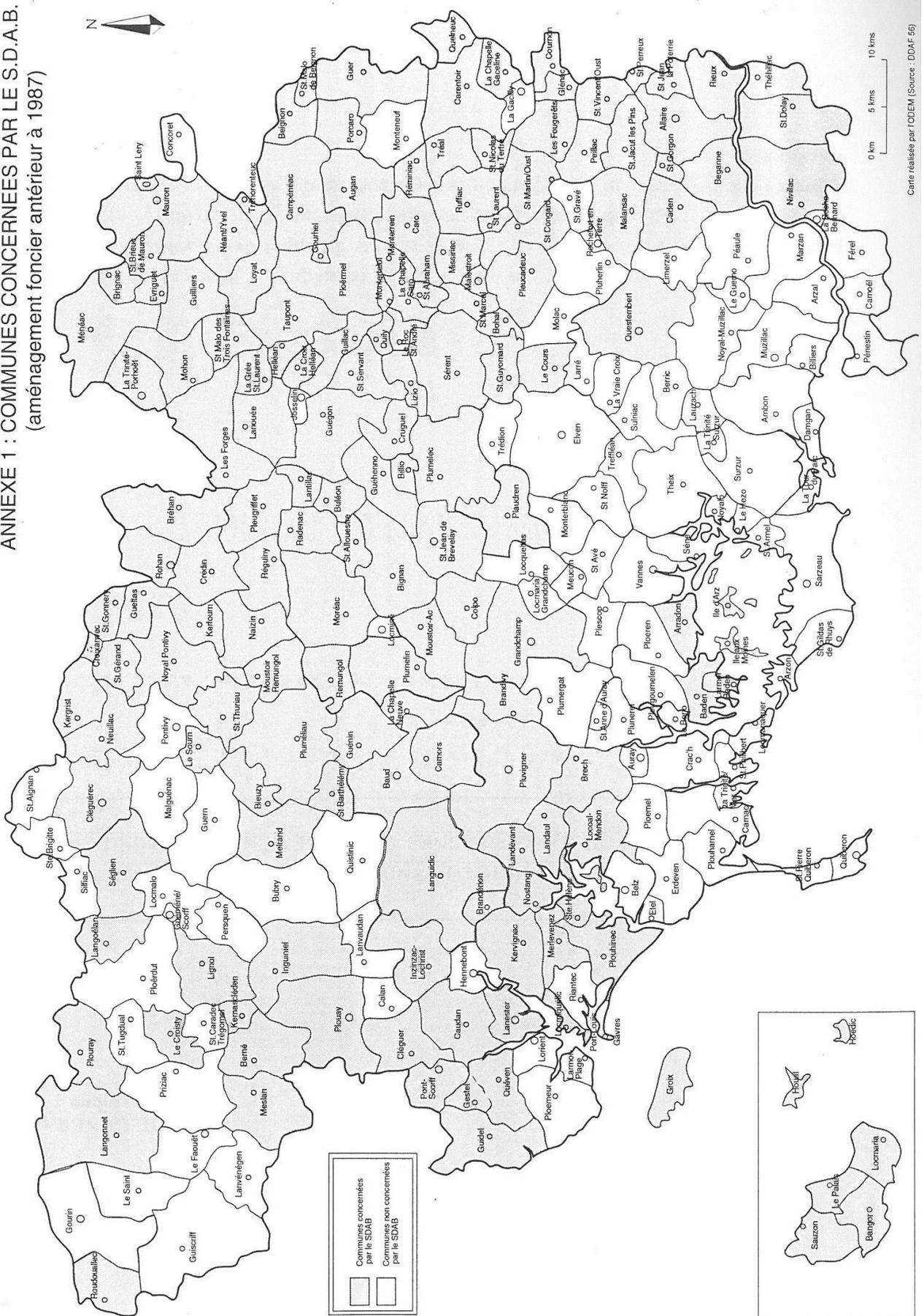
-AAPP :	Associations Agréées de Pêche et Pisciculture
-BRGM :	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
-BV :	Bassin Versant
-CEMAGREF :	CEntre national du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et Forêts
-CNRS :	Centre National de la Recherche Scientifique
-CORPEN :	Comité d'Orientation pour la Réduction de la Pollution des Eaux par les Nitrates
-COSTEL :	Climat, Occupation du Sol et TELédétection
-CRPF :	Centre Régional de la Propriété Forestière
-CUMA :	Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole
-DDAF :	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
-DIREN :	Direction Régionale de l'ENVironnement
-EDE :	Etablissement Départemental de l'Élevage
-ENSA :	Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie
-ENSP :	Ecole Nationale de la Santé Publique
-FDAAPP :	Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et Pisciculture
-IDF :	Institut pour le Développement Forestier
-IGN :	Institut Géographique National
-INRA :	Institut National de la Recherche Agronomique
-ITCF :	Institut Technique des Céréales et des Fourrages
-MES :	Matières En Suspension

- MNT : Modèle Numérique de Terrain
- NO3 : Nitrates
- ODEM : Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan
- PAC : Politique Agricole Commune
- PEA : Production et Économie Agricole
- RGA : Recensement Général Agricole
- SAU : Surface Agricole Utile
- SGBD : Système de Gestion de Base de Données
- SIG : Système d'Information Géographique
- ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

TABLE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Les communes concernées par le SDAB
- Annexe 2 : Cahier des prescriptions techniques : études de schémas directeurs
- Annexe 3 : Cahier des charges techniques : plantation de haies
- Annexe 4 : Tableau de construction de l'indicateur synthétique de risque lié au vent
- Annexe 5 : Tableau de construction de l'indicateur synthétique de risque de pollution diffuse
- Annexe 6 : Tableau de construction de l'indicateur synthétique de risque d'érosion
- Annexe 7 : Méthode statistique d'appréciation de la longueur des haies sur une grande surface (MONDOLFO, 1985)
- Annexe 8 : Localisation des aires d'étude du maillage et des relevés de terrain
- Annexe 9 : Etat de protection des bâtiments d'élevage

ANNEXE 1 : COMMUNES CONCERNEES PAR LE S.D.A.B. (aménagement foncier antérieur à 1987)



Carte réalisée par TODEM (Source : DDAF 56)

Annexe 2 : Cahier des prescriptions techniques : études de schémas directeurs

**DIRECTION DEPARTEMENTALE
DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET**

**CONSEIL GENERAL
du Morbihan**

PLANTATION de HAIES et BANDES BOISEES BRISE-VENT
sur le TERRITOIRE de COMMUNES ANCIENNEMENT REMEMBRÉES

ETUDE de SCHEMAS DIRECTEURS

CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Le présent cahier des prescriptions techniques a pour objet de préciser les principaux éléments qui devront être pris en compte à l'appui de l'établissement de schémas directeurs de plantation de haies et bandes boisées brise vent sur le territoire des communes du département du Morbihan ayant fait l'objet d'une opération d'aménagement foncier depuis plus de cinq ans.

I – ANALYSE ET DIAGNOSTIC DE LA ZONE D'ETUDE

A partir des documents cartographiques et photographiques (carte au 1/25000, plan au 1/5000, plan d'occupation des sols, photos aériennes, etc...) concernant le secteur géographique intéressé (commune ou bassin versant) et après visite sur le terrain, les différents éléments nécessaires pour connaître les contraintes et opportunités existantes feront l'objet d'un examen particulier :

– Données physiques :

- relief, topographie, infrastructures,
- réseau hydrographique, limites de bassins versants,
- direction des vents dominants, ensoleillement,
- prospection pédologique sommaire pour déterminer les facteurs limitant les possibilités de plantation,
- périmètres de protection de sources et autres servitudes importantes.

– Données biologiques :

- grands types d'occupation du sol,
- analyse quantitative et qualitative des plantations d'alignement existantes et composition (principales essences rencontrées),
- maillage bocager existant.

– Données paysagères :

- analyse de la structure du paysage faisant ressortir les éléments de perception positifs et négatifs,
- repérage des grands traits de ce paysage : lignes de crête, bas-fonds, ruptures de pentes, principaux points de vue,
- repérage (et qualité) des bâtiments importants,
- éléments particuliers : chemins de randonnée, plans d'eau, carrières, zones d'activités, etc...

L'ensemble de ces éléments sera transcrit sur un ou plusieurs plans de synthèse de la zone d'étude, complétés éventuellement par une notice sommaire :

- . plan au 1/5000 : données physiques
- . plan au 1/5000 : biologie, paysage
- . carte des sols.

II – ETABLISSEMENT DU SCHEMA DIRECTEUR

A partir des éléments ci-dessus, il sera établi un *schéma directeur de plantation* de haies et bandes boisées brise vent sur un fond de plan au 1/5000 de la commune ou du secteur géographique concerné comportant les tracés de parcelles. Une notice expliquant le schéma retenu accompagnera ce plan en précisant les dispositions adoptées et les zones pouvant être prioritaires. Bien que les limites d'exploitations ne soient pas figées dans le temps et l'espace, le schéma directeur comportera des variantes permettant de tenir compte de ces limites.

Il est rappelé que ce schéma directeur n'a pas pour but principal de sensibiliser les propriétaires ou exploitants à l'intérêt de la plantation de haies. Cette mission sera confiée à un autre intervenant. Cependant, compte tenu des informations dont il disposera, le chargé d'étude du schéma directeur fera part de ses réflexions ou conseils concernant notamment *le choix des essences* à utiliser en fonction des différents paramètres étudiés au chapitre précédent.

Annexe 3 : Cahier des charges techniques : plantation de haies

OBSERVATOIRE DEPARTEMENTAL
DE L'ENVIRONNEMENT DU MORBIHAN

CONSEIL GENERAL
DU MORBIHAN

**CREATION et RECONSTITUTION de HAIES et BANDES BRISE-VENT
sur le TERRITOIRE de COMMUNES ANCIENNEMENT REMEMBREES**

PLANTATION DE HAIES

CAHIER DES CHARGES TECHNIQUES

La mise en oeuvre d'un schéma directeur d'aménagement du bocage répond à la volonté de maintenir et d'optimiser les rôles du bocage et de recréer une trame bocagère cohérente, adaptée aux conditions actuelles. **Le cahier des charges techniques plantation** qui s'inscrit dans ce cadre, a pour objet de préciser les modalités d'obtention des aides financières départementales pour les travaux de plantation de haies.

I - Modalités de financement

Nature des travaux subventionnables

Les travaux à subventionner (plantations et rénovation de haies et talus) doivent en priorité correspondre aux préconisations de l'étude réalisée dans le cadre du schéma directeur:

- haies brise-vent à finalité agricole et bocagère,
- haies et talus à fonction hydraulique (rôle anti-érosif et limitation des flux polluants en bordure de rivières notamment)
- haies à fonction paysagère, haies autour des bâtiments d'exploitation (poulaillers, porcheries,...), chemins de randonnées,...
- haies permettant la liaison entre les éléments du bocage et la fermeture du maillage.

Conditions particulières de recevabilité

- programme global (linéaire par propriétaire: entre 100 m et 500 m / an),
- dossier technique conforme au cahier des charges techniques "plantation",
- regroupement des demandes par associations, communes, G.V.A (Groupements de Vulgarisation Agricole), groupes de propriétaires ayant désignés un mandataire.

Financements départementaux

Ils concernent les travaux préparatoires (voir la méthode de plantation dans le paragraphe caractéristiques des haies), l'achat du plastique, des plants et la plantation.

Les aides accordées sont:

- 50 % d'une dépense plafonnée à 20 F/HT par mètre linéaire de haies plantées,
- 50 % de subvention pour la rénovation de haies et la création de talus sur présentation d'un devis agréé.

Modalité de versement

Sur présentation d'un certificat de réception établi par un technicien de la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt), de la Chambre d'Agriculture, du C.R.P.F (Centre Régional de la Propriété Forestière), ou des Services Techniques du Conseil Général.

II - Caractéristiques des haies

Les plantations subventionnables sont des formations linéaires (plantation et amélioration de l'existant) sur talus ou non:

- **composées d'arbres et d'arbustes en mélange** (au moins 3 espèces),
- **plantées selon la méthode suivante**: broyage en surface, sous solage ou labour profond, passage d'une fraise, mise en place d'un film plastique noir spécial vigne 80 microns 3 étoiles, épaulement et découpe du plastique, plantation, fourniture et mise en place de sable au pied de chaque plant,
- **et faisant l'objet d'un programme d'entretien**, pour les tailles de formation en particulier.

Les haies seront composées:

- pour les haies de plein champ, **d'espèces végétales locales** et exceptionnellement d'espèces introduites adaptées (cf carte, listes et exemples de composition ci-joints),
- pour les haies autour des bâtiments, d'espèces végétales locales et éventuellement d'espèces introduites adaptées (cf liste ci-jointe).

III - Composition du dossier à préparer avec le conseiller technique en double exemplaire

- demande du maître d'ouvrage, indiquant l'objectif de l'opération, les partenaires et propriétaires concernés (imprimé n°1 ci-joint),
- références à l'étude du schéma directeur d'aménagement du bocage (les travaux proposés doivent respecter les orientations générales de l'étude),
- plan de situation (type 1/25 000è, ou plan d'assemblage cadastral 1/5000è)
- plan masse sur fond cadastral, avec parcellaire et report des linéaires de haies à planter
- fiches techniques de plantation (imprimé n°2 ci-joint) et devis estimatif
- dispositions prévues pour l'entretien et les tailles de formation
- engagement des propriétaires (imprimé n°3 ci-joint):

* **respect des dispositions des codes civil et rural**. En cas de dérogation au code civil, une attestation signée des deux propriétaires sera exigée avant travaux (par exemple, en cas de plantation sur la limite séparative de deux parcelles, une attestation signée des deux propriétaires concernés),

* **entretien des haies**. Le remboursement de la subvention pourra être demandée en cas de disparition de la haie dans les dix années qui suivent sa plantation.

Remarque: la protection des plants contre les dégâts des animaux (clotûres, manchons, ...) est à la charge du propriétaire.

Ce projet a été élaboré par un groupe de travail composé de représentants des Services Techniques du Conseil Général, de l'Observatoire Départemental de l'Environnement du Morbihan, de la D.D.A.F, de la Chambre d'Agriculture et du C.R.P.F.

LISTE DES ESPECES A PLANTER

HAIES DE PLEIN CHAMP

On distingue plusieurs listes d'espèces selon la situation de la commune dans le département (la carte ci-jointe représente à titre indicatif les quatre zones différenciées).

ZONE LITTORALE

Arbres de haut-jet

Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*)
Frêne (*Fraxinus excelsior*)
Orme (*Ulmus resista*)
Chêne vert (*Quercus ilex*)

Arbres intermédiaires ou pouvant être recépés

Arbousier (*Arbutus unedo*)
Chêne vert (*Quercus ilex*)
Laurier sauce (*Laurus nobilis*)
Prunellier (*Prunus spinosa*)
Sureau (*Sambucus nigra*)

Arbustes de bourrage

Atriplex pourpier de mer (*Atriplex halimus*)
Bourdaine (*Rhamnus frangula*)
Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
Fusain (*Evonymus europaeus*)
Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*)

Tamaris (*Tamarix gallica*)
Troëne (*Ligustrum vulgare*)

NB: Ajonc (*Ulex europaeus*) et genêt (*Sarothamnus scoparius*) peuvent être avantageusement semés mais ne sont pas subventionnés

ZONE INTERMÉDIAIRE

Arbres de haut-jet

Châtaignier (*Castanea sativa*)
Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*)
Chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*)
Merisier (*Prunus avium*)

Arbres intermédiaire ou pouvant être recépés

Alisier torminal (*Sorbus torminalis*)
Bouleau pubescent (*Betula pubescens*)
Bouleau verruqueux (*Betula verrucosa*)
Erable champêtre (*Acer campestre*)
If (*Taxus bacata*) *
Noisetier (*Corylus avellana*)
Prunellier (*Prunus spinosa*)
Prunier myrobolan (*Prunus cerasifera*)

Arbustes de bourrage

Bourdaïne (*Rhamnus frangula*)
Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
Fusain (*Evonymus europaeus*)
Houx (*Ilex aquifolium*)
Poirier sauvage (*Pyrus communis*)

ZONE NORD OUEST

Arbres de haut-jet

Châtaignier (*Castanea sativa*)
Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*)
Chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra*)
Hêtre (*Fagus sylvatica*)
Merisier (*Prunus avium*)

Arbres intermédiaires ou pouvant être recépés

Châtaignier (*Castanea sativa*)
Erable champêtre (*Acer campestre*)
If (*Taxus baccata*) *
Noisetier (*Corylus avellana*)
Prunellier (*Prunus spinosa*)
Sorbier des oiseaux (*Sorbus aucuparia*)

Arbustes de bourrages

Bourdaïne (*Rhamnus frangula*)
Fusain d'Europe (*Evonymus europaeus*)
Houx (*Ilex aquifolium*)
Néflier (*Mespilus germanica*)
Poirier sauvage (*Pyrus communis*)
Viorne obier (*Viburnum opulus*)

* Attention, le feuillage de l'If est toxique pour les animaux.

ZONE NORD EST

Arbres de haut-jet

Châtaignier (*Castanea sativa*)
Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*)
Chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*)
Chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra*)
Cormier (*Sorbus domestica*)
Merisier (*Prunus avium*)

Arbres intermédiaires ou pouvant être recépés

Alisier torminal (*Sorbus torminalis*)
Charme (*Carpinus betulus*)
Chêne banister (?)
Erable champêtre (*Acer campestre*)
If (*Taxus baccata*) *
Noisetier (*Corylus avellana*)
Prunier myrobolan (*Prunus cerasifera*)

Arbustes de bourrage

Bourdaïne (*Rhamnus frangula*)
Fusain d'Europe (*Evonymus europaeus*)
Houx (*Ilex aquifolium*)
Néflier (*Mespilus germanica*)
Poirier sauvage (*Pyrus communis*)

SECTEURS PLUS HUMIDES OU PLUS FRAIS

Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)
Frêne (*Fraxinus excelsior*)
Peuplier tremble (*Populus tremula*)
Saule cendré (*Salix atrocinerea*)
Saule osier (*Salix viminalis*)

HAIES AUTOUR DES BATIMENTS D'EXPLOITATION

Arbres de haut-jet

Aulne à feuilles en cœur (*Alnus cordata*)
Charme (*Carpinus betulus*)
Cerisier à grappe (*Prunus padus*)
Chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*)
Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*)
Erable plane (*Acer platanoides*)
Frêne (*Fraxinus excelsior*)
If (*Taxus baccata*) *
Merisier (*Prunus avium*)
Prunier myrobolan (*Prunus ceratifera*)
Sorbier des oiseaux (*Sorbus aucuparia*)
Tilleuil (*Tilia cordata*)

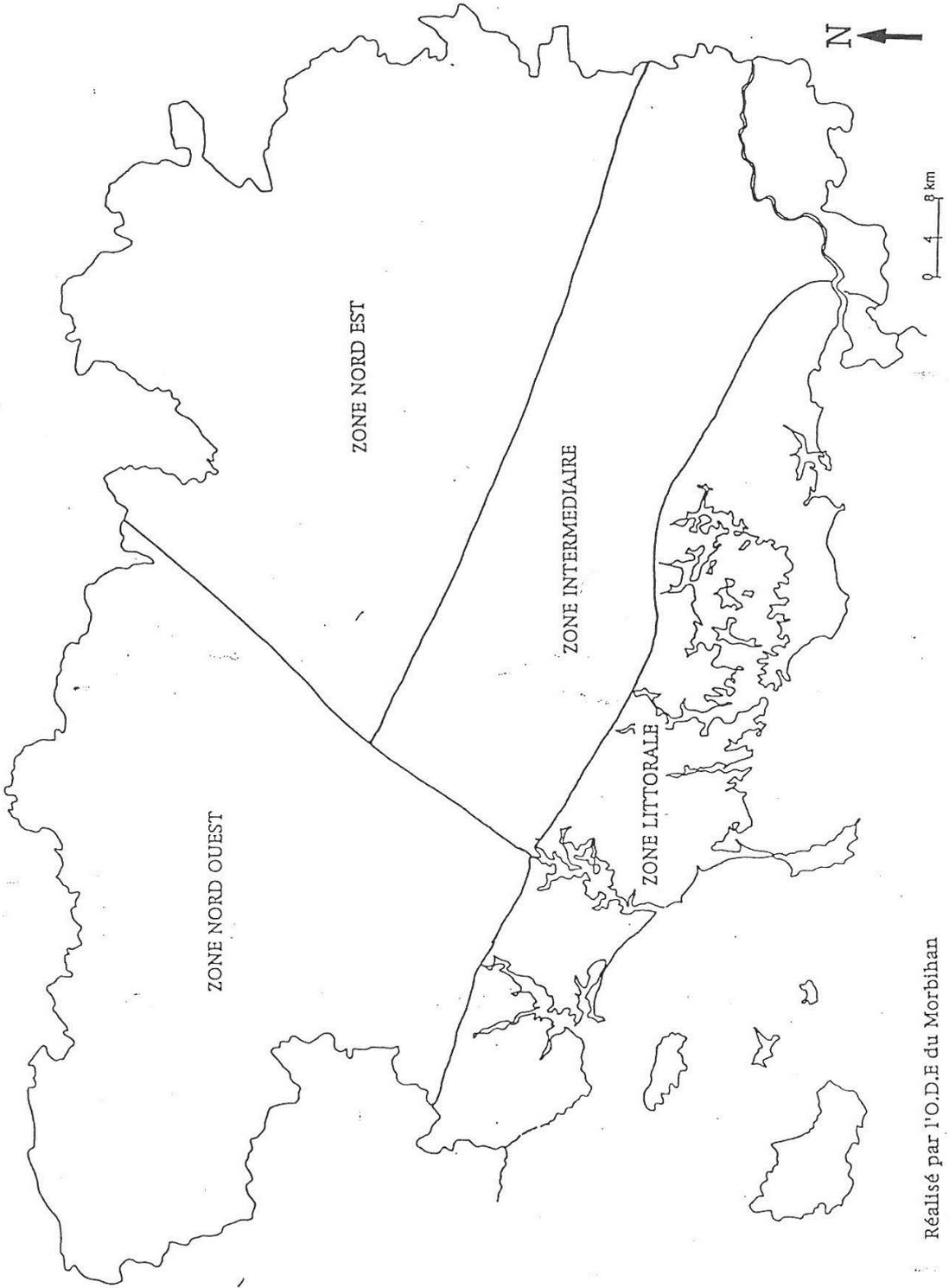
Arbres intermédiaires ou pouvant être recépés

Houx (*Ilex aquifolium*)
Noisetier (*Corylus avellana*)
Noisetier à fruits (*Corylus maxima*)
Sureau (*Sambucus nigra*)

Arbustes de bourrage

Buddleia
Cornouiller mâle (*Cornus mas*)
Fusain d'Europe (*Evonymus europaeus*)
Laurier tin (*Laurus nobilis*)
Lilas (*Syringa*)
Troëne (*Ligustrum vulgare*)
Viorne obier (*Viburnum opulus*)

LES 4 ZONES DU SCHEMA DEPARTEMENTAL
D'AMENAGEMENT DU BOCAGE



Réalisé par l'O.D.E du Morbihan

ANNEXE 4 : tableau de construction de l'indicateur synthétique de risque lié au vent

ZONES MÉTÉOROLOGIQUES	CLASSE DE FRÉQUENCE Jours ventés	CLASSE DE FRÉQUENCE Vents violents	CLASSE DE RISQUE LIÉ AU VENT
LORIENT ETEL	4	4	8
LANVAUX	4	4	8
GOURIN	3	3	6
PLOERMEL	2	3	5
VANNES	3	2	5
ARZAL	2	1	3
REDON	1	2	3
PONTIVY	1	1	2

ANNEXE 5 : tableau de construction de l'indicateur de risque de pollution diffuse

BILAN CANTONAL DES EXCES D'AZOTE PAR VALEUR DECROISSANTE		Classes de risque de pollution diffuse
LOCMINE	99	5
ST JEAN BREVELAY	89	5
HENNEBONT	87	5
BAUD	83	5
MALESTROIT	46	5
PORT LOUIS	34	4
GRANDCHAMP	26	4
ALLAIRE	25	4
QUIBERON	25	4
ROCHEFORT ENT.	22	4
GOURIN	19	3
JOSSELIN	17	3
PLUVIGNER	17	3
GACILLY	15	3
ALURAY	14	3
GUER	14	3
BELZ	12	3
GROX	12	3
PLOEMEUR	11	3
PONTIVY	11	3
CLEGUEREC	10	2
PONT SCORFF	9	2
ROHAN	8	2
LORIENT	4	2
LE FAUET	1	2
PLOERIVEL	1	2
GUEMENE/SCORFF	-2	1
MAURON	-3	1
MUZILLAC	-3	1
SARZEAU	-3	1
VANNES	-3	1
ROCHE BERNARD	-4	1
PLOUJAY	-6	1
TRINITE PORHOET	-8	1
ELVEN	-10	1
QUESTEMBERT	-10	1
LANESTER	-15	1
VANNES OUEST	-19	1
VANNES EST	-24	1
BELLE ILE	-29	1

ANNEXE 6: tableau de construction de l'indicateur synthétique "risque d'érosion"

COMMUNES	CANTONS	pen- te	sensibilité des sols	occupation du sol	agrégation des indicateurs de base	classe de risque carte EROSION
ETEL	BELZ	1	1	0	2	1
GAVRES	PORT LOUIS	1	1	0	2	
HOEDIC	QUIBERON	1	1	0	2	
ILE AUX MOINES	VANNES OUEST	1	1	0	2	
ILE D'HOUAT	QUIBERON	1	1	0	2	
PORT LOUIS	PORT LOUIS	1	1	0	2	
ROCHE BERNARD	ROCHE BERNARD	1	1	0	2	
ARRADON	VANNES OUEST	1	1	1	3	
BREC'H	PLUVIGNER	1	1	1	3	
CARNAC	QUIBERON	1	1	1	3	
CRAC'H	AURAY	1	1	1	3	
ILE D'ARZ	VANNES OUEST	1	1	1	3	
LANDAUL	PLUVIGNER	1	1	1	3	
LARMOR BADEN	VANNES OUEST	1	1	1	3	
LAUZACH	QUESTEMBERT	1	1	1	3	
NOYALO	VANNES EST	1	1	1	3	
PLOEMEL	BELZ	1	1	1	3	
PLOEREN	VANNES OUEST	1	1	1	3	
PLOUGOMELEN	AURAY	1	1	1	3	
PLUMERGAT	AURAY	1	1	1	3	
QUIBERON	QUIBERON	1	1	1	3	
SAINT GORGON	ALLAIRE	1	1	1	3	
SAINT PIERRE QUIBERON	QUIBERON	1	1	1	3	
SAINTE ANNE D'AURAY	AURAY	1	1	1	3	
SAINTE HELENE	PORT LOUIS	1	1	1	3	
SENE	VANNES EST	1	1	1	3	
THEIX	VANNES EST	1	1	1	3	
TRINITE SUR MER (la)	QUIBERON	1	1	1	3	
VANNES	VANNES	1	1	1	3	
AMBON	MUZILLAC	1	2	1	4	
ARZAL	MUZILLAC	1	1	2	4	
AURAY	AURAY	1	1	2	4	
BADEN	VANNES OUEST	1	1	2	4	
BANGOR	BELLE ILE	1	2	1	4	
BELZ	BELZ	1	1	2	4	
BILLIERS	MUZILLAC	1	2	1	4	
BONO (le)	AURAY	1	1	2	4	
BUBRY	PLOUAY	2	1	1	4	
COURS (le)	QUESTEMBERT	1	2	1	4	
CRUGUEL	JOSSELIN	1	2	1	4	
DAMGAN	MUZILLAC	1	2	1	4	
ERDEVEN	BELZ	1	1	2	4	
FEREL	ROCHE BERNARD	1	2	1	4	
GESTEL	PONT SCORFF	1	1	2	4	
GUEMENE/SCORFF	GUEMENE/SCORFF	2	2	0	4	
HEZO (le)	VANNES EST	1	2	1	4	
INGUINIEL	PLOUAY	1	1	2	4	
KERVIGNAC	PORT LOUIS	1	1	2	4	
LANDEVANT	PLUVIGNER	2	1	1	4	
LANGONNET	GOURIN	1	2	1	4	
LARMOR PLAGES	PLOEMEUR	1	1	2	4	
LIMERZEL	ROCHEFORT EN T	2	1	1	4	
LOCMARIA BELLE ILE	BELLE ILE	1	2	1	4	
LOCMARIAQUER	AURAY	1	1	2	4	
LOCMINE	LOCMINE	1	2	1	4	
LOCOAL MENDON	BELZ	1	1	2	4	
MOLAC	QUESTEMBERT	1	2	1	4	

MONTERBLANC	ELVEN	1	2	1	4
MUZILLAC	MUZILLAC	2	1	1	4
NIVILLAC	ROCHE BERNARD	1	2	1	4
PALAIS (le)	BELLE ILE	1	2	1	4
PENESTIN	ROCHE BERNARD	1	2	1	4
PLESCOP	GRAND CHAMP	1	1	2	4
PLOUHARNEL	QUIBERON	1	1	2	4
PLOURAY	GOURIN	2	1	1	4
PLUNERET	AURAY	1	1	2	4
PLUVIGNER	PLUVIGNER	1	1	2	4
QUESTEMBERT	QUESTEMBERT	1	2	1	4
ROCHEFORT EN T.	ROCHEFORT EN T.	1	3	0	4
ROUDOUALLEC	GOURIN	1	2	1	4
SAINT ARMEL	SARZEAU	1	2	1	4
SAINT AVE	VANNES EST	2	1	1	4
SAINT DOLAY	ROCHE BERNARD	1	2	1	4
SAINT GILDAS DE RHUYS	SARZEAU	1	2	1	4
SAINT GRAVE	ROCHEFORT EN T.	2	1	1	4
SAINT NOLFF	ELVEN	2	1	1	4
SAUZON	BELLE ILE	1	2	1	4
TOUR DU PARC (le)	SARZEAU	1	2	1	4
TREDION	ELVEN	2	1	1	4
ARZON	SARZEAU	1	1	3	5
BRANDERION	HENNEBONT	3	1	1	5
BRIGNAC	MAURON	1	2	2	5
CADEN	ROCHEFORT EN T.	2	2	1	5
CALAN	PLOUAY	1	2	2	5
CAMOEL	ROCHE BERNARD	1	2	2	5
CHAPELLE GAC (la)	GACILLY	2	2	1	5
COLPO	GRAND CHAMP	2	2	1	5
CONCORET	MAURON	1	2	2	5
COURNON	GACILLY	1	3	1	5
GROIX	GROIX	1	1	3	5
GUEHENNO	ST JEAN BREVELAY	1	2	2	5
GUERN	PONTIVY	2	1	2	5
GUISCRUFF	LE FAUQUET	2	2	1	5
HELLEAN	JOSSELIN	2	2	1	5
KERNASCLEDEN	GUEMENE/SCORFF	1	2	2	5
LANESTER	LANESTER	1	1	3	5
LANGOELAN	GUEMENE/SCORFF	3	1	1	5
LANGUIDIC	HENNEBONT	2	1	2	5
LIZIO	MALESTROIT	2	1	2	5
LOCMALO	GUEMENE/SCORFF	1	2	2	5
LOCMARIA GRANDCHAMP	GRAND CHAMP	1	2	2	5
LOCMIQUELIC	PORT LOUIS	1	1	3	5
LORIENT	LORIENT	1	2	2	5
MARZAN	ROCHE BERNARD	2	2	1	5
MERLEVEZ	PORT LOUIS	1	1	3	5
MEUCON	GRAND CHAMP	3	1	1	5
NOSTANG	PORT LOUIS	2	1	2	5
PEAULE	QUESTEMBERT	2	2	1	5
PEILLAC	ALLAIRE	3	1	1	5
PERSQUEN	GUEMENE/SCORFF	2	2	1	5
PLEUGRIFFET	ROHAN	1	2	2	5
PLOUAY	PLOUAY	2	1	2	5
PLOUHINEC	PORT LOUIS	1	1	3	5
RADENAC	ROHAN	1	2	2	5
REGUINY	ROHAN	1	2	2	5
RIANTEC	PORT LOUIS	1	1	3	5
RIEUX	ALLAIRE	1	3	1	5
SAINT GUYOMARD	MALESTROIT	1	2	2	5
SAINT PHILIBERT	AURAY	1	1	3	5

SAINT TUGDUAL	GUEMENE/SCORFF	3	1	1	5
SAINT VINCENT SUR OUST	ALLAIRE	2	2	1	5
SARZEAU	SARZEAU	1	2	2	5
SEGLIEN	CLEGUEREC	2	1	2	5
SILFIAC	CLEGUEREC	2	2	1	5
SULNIAC	ELVEN	2	1	2	5
SURZUR	VANNES EST	1	2	2	5
THEHILLAC	ROCHE BERNARD	1	3	1	5
TREHORENTEUC	MAURON	1	2	2	5
TRINITE SURZUR (la)	VANNES EST	1	1	3	5
VRAIE CROIX (la)	ELVEN	2	1	2	5
ALLAIRE	ALLAIRE	2	3	1	6
AUGAN	GUER	2	2	2	6
BERRIC	QUESTEMBERT	3	1	2	6
BIGNAN	ST JEAN BREVELAY	2	2	2	6
BILLO	ST JEAN BREVELAY	2	2	2	6
BRANDIVY	GRAND CHAMP	2	2	2	6
BREHAN	ROHAN	1	2	3	6
BULEON	ST JEAN BREVELAY	1	2	3	6
CAMORS	PLUVIGNER	3	2	1	6
CAMPENEAC	PLOERMEL	1	2	3	6
CAUDAN	PONT SCORFF	2	1	3	6
CREDIN	ROHAN	1	2	3	6
CROISTY (le)	GUEMENE/SCORFF	3	1	2	6
CROIX HELLEAN	JOSSELIN	1	2	3	6
ELVEN	ELVEN	2	3	1	6
EVRIQUET	TRINITE PORHOET	1	2	3	6
FAOUE (le)	LE FAOUE	3	2	1	6
FORGES (les)	JOSSELIN	1	2	3	6
GRANDCHAMP	GRAND CHAMP	2	2	2	6
GREE ST LAURENT (la)	JOSSELIN	1	2	3	6
GUEGUON	JOSSELIN	2	2	2	6
GUERNO (le)	MUZILLAC	2	2	2	6
GUILLAC	JOSSELIN	2	2	2	6
GUILLIERS	TRINITE PORHOET	1	2	3	6
HENNEBONT	HENNEBONT	2	1	3	6
KERFOURN	PONTIVY	1	2	3	6
KERGRIST	CLEGUEREC	1	2	3	6
LANVENEGEN	LE FAOUE	3	2	1	6
LOYAT	PLOERMEL	1	2	3	6
MALANSAC	ROCHEFORT EN T	1	3	2	6
MALGUENAC	CLEGUEREC	1	2	3	6
MAURON	MAURON	1	2	3	6
MENEAC	TRINITE PORHOET	1	2	3	6
MESLAN	LE FAOUE	2	2	2	6
MISSIRIAC	MALESTROIT	2	2	2	6
MOHON	TRINITE PORHOET	1	2	3	6
MOREAC	LOCMINE	1	2	3	6
MOUSTOIR-AC	LOCMINE	2	2	2	6
MOUSTOIR-REMUNGOL	LOCMINE	1	2	3	6
NAIZIN	LOCMINE	1	2	3	6
NOYAL MUZILLAC	MUZILLAC	2	2	2	6
NOYAL-PONTIVY	PONTIVY	1	2	3	6
PLAUDREN	GRAND CHAMP	3	2	1	6
PLEUCADEUC	QUESTEMBERT	2	2	2	6
PLOEMEUR	PLOEMEUR	1	2	3	6
PLOERDUT	GUEMENE/SCORFF	3	2	1	6
PLOERMEL	PLOERMEL	1	2	3	6
PLUHERLIN	ROCHEFORT EN T.	3	2	1	6
PLUMELEC	ST JEAN BREVELAY	3	2	1	6
PONT SCORFF	PONT SCORFF	2	1	3	6
PRIZIAC	LE FAOUE	2	2	2	6

BIEUZY	BAUD	3	2	3	8
CARENTOIR	GACILLY	2	3	3	8
CHAPELLE NEU (la)	LOCMINE	3	2	3	8
CLEGUER	PONT SCORFF	3	2	3	8
GOURHEL	PLOERMEL	3	2	3	8
GOURIN	GOURIN	3	3	2	8
GUENIN	BAUD	3	2	3	8
MELRAND	BAUD	3	2	3	8
MONTERTELOT	PLOERMEL	3	2	3	8
PORCARO	GUER	2	3	3	8
SAINT BARTHELEMY	BAUD	3	2	3	8
SAINT CONGARD	ROCHEFORT EN T.	3	3	2	8
SAINT MARCEL	MALESTROIT	3	2	3	8
SOURN (le)	PONTIVY	3	2	3	8
CHAPELLE CARO (la)	MALESTROIT	3	3	3	9
CLEGUEREC	CLEGUEREC	3	3	3	9
GACILLY (la)	GACILLY	3	3	3	9
MONTENEUF	GUER	3	3	3	9

- Annexe 7 : Méthode statistique d'appréciation de la longueur des haies sur une grande surface (MONDOLFO, 1985)

La méthode décrite ci-dessous a été mise au point par M. CHEVROU, Ingénieur en Chef du G.R.E.F à l'Inventaire Forestier National. Nous expliquerons dans cette annexe le principe de la méthode, à l'aide des données bibliographiques disponibles sur ce sujet (39)-(40), puis nous verrons comment nous l'avons appliquée, après avoir pris contact directement avec M. CHEVROU.

1 - PRINCIPE DE LA METHODE DES INTERSECTIONS

11 - Généralités

L'idée de la méthode vient de l'application du problème de l'aiguille de Buffon.

On sait que le nombre moyen d'intersections d'une aiguille placée au hasard sur un réseau de parallèles est proportionnel à la longueur de l'aiguille (figure n°1).

Soit "d", l'intervalle (constant) entre les parallèles du réseau ;

"l", la longueur de l'aiguille ;

E(k), le nombre moyen d'intersections.

$$\text{On a } E(k) = \frac{2 l}{\pi d}$$

Si l'on peut estimer π connaissant "l" et "d" et une estimation de E(k), il est aussi possible, et plus intéressant peut-être, d'estimer "l" par "l" connaissant "d", et une estimation "k" de E(k) :

$$l = \frac{\pi d}{2} k$$

où "k" est le nombre moyen d'intersections observées sur un échantillon.

Lorsqu'on observe le nombre d'intersections avec un double réseau de parallèles, formé par exemple par un premier réseau d'intervalle "d" et un second réseau de même intervalle "d" et perpendiculaire au premier, la relation devient :

$$E(k) = \frac{4 l}{\pi d} \quad \text{et} \quad l = \frac{\pi d}{4} k$$

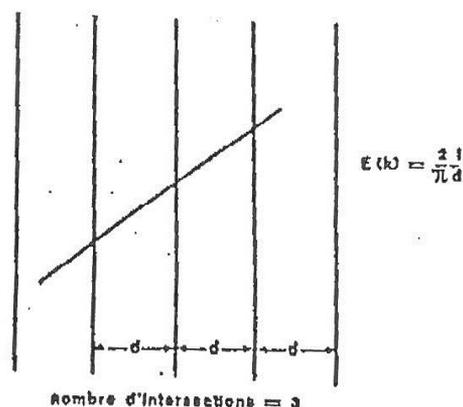


Figure n° 1

On peut imaginer des réseaux plus complexes, multiples, d'intervalles différents et non perpendiculaires entre eux. Les formules sont du même type.

Dans tous les cas, on peut calculer les variances des estimations bien que parfois elles s'expriment sous forme complexe

Si l'aiguille est remplacée par une ligne non rectiligne, les valeurs de $E(k)$ restent inchangées, mais la variance de "k" ne peut pas être exprimée sous une forme générale.

12 - Application à l'inventaire des haies

Les haies forment une ligne continue ou discontinue, avec de multiples ramifications et croisements.

On peut appliquer à cette ligne la méthode d'estimation exposée plus haut.

Bien entendu, on estimera la longueur totale (ou par unité de surface) à partir des nombres d'intersection observés.

On obtient ainsi des nombres d'intersection par unité de longueur de parallèles et donc par unité de surface en tenant compte de la densité (ou intervalle) des parallèles pour chacune des parties du réseau étudiées.

A partir du nombre moyen "n" d'intersections par unité de longueur sur les parallèles, on estime la longueur moyenne des haies par unité de surface par la formule :

$$l = \frac{9\pi}{2} n$$

II - METHODE UTILISEE POUR L'INVENTAIRE DES HAIES

21 - généralités

Deux côtés opposés d'un carré et des lignes intérieures parallèles à ces côtés forment une partie limitée d'un réseau infini de parallèles équidistantes d'intervalle "d".

Nous avons donc pris comme base un carré formé par 6 parallèles équidistantes limitant 5 intervalles. En plaçant ce carré sur un réseau de haies (échelle connue et fixe), on compte le nombre d'intersections "k" entre les haies et les 6 segments parallèles (figure n° 2). L'estimateur s'écrit alors :

$$l = \frac{5}{6} \frac{9\pi d}{2} k$$

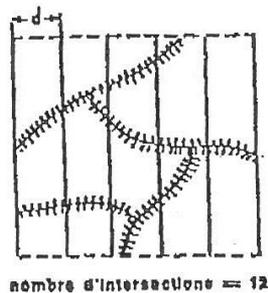


Figure n° 2

On estime donc, qu'à l'intérieur de la surface couverte par la grille, la longueur des haies est égale, pour un nombre "k" d'intersections, à :

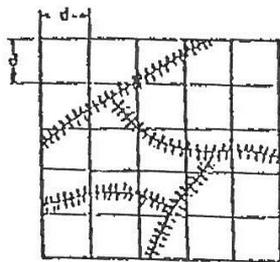
$$l = \frac{3,1416}{2,4} k.d = 1,309 k.d$$

Cependant, cette méthode présente un inconvénient sérieux lorsque le réseau de haies a une orientation privilégiée (zones de pentes, en bordure de mer...). On a intérêt, pour réduire ce biais, à utiliser un double réseau de parallèles équidistantes et de même intervalle pour simplifier les formules. Le second réseau s'appuie sur les 2 côtés du carré perpendiculaires à ceux formant le premier réseau. Si l'on reprend la même base que ci-dessus (6 parallèles), l'estimation de la longueur se fera par la formule (cf figure n° 3) :

$$l = \frac{5}{6} \frac{\pi d}{4} k = \frac{3,1416}{4,8} k.d = 0,6545 k.d$$

Quand on mesure la longueur d'un réseau de haies sur une surface communale ou régionale "S", on pose la grille "n" fois sur cette surface. Sachant que la grille couvre une surface "s", la formule permettant d'obtenir le linéaire réel est :

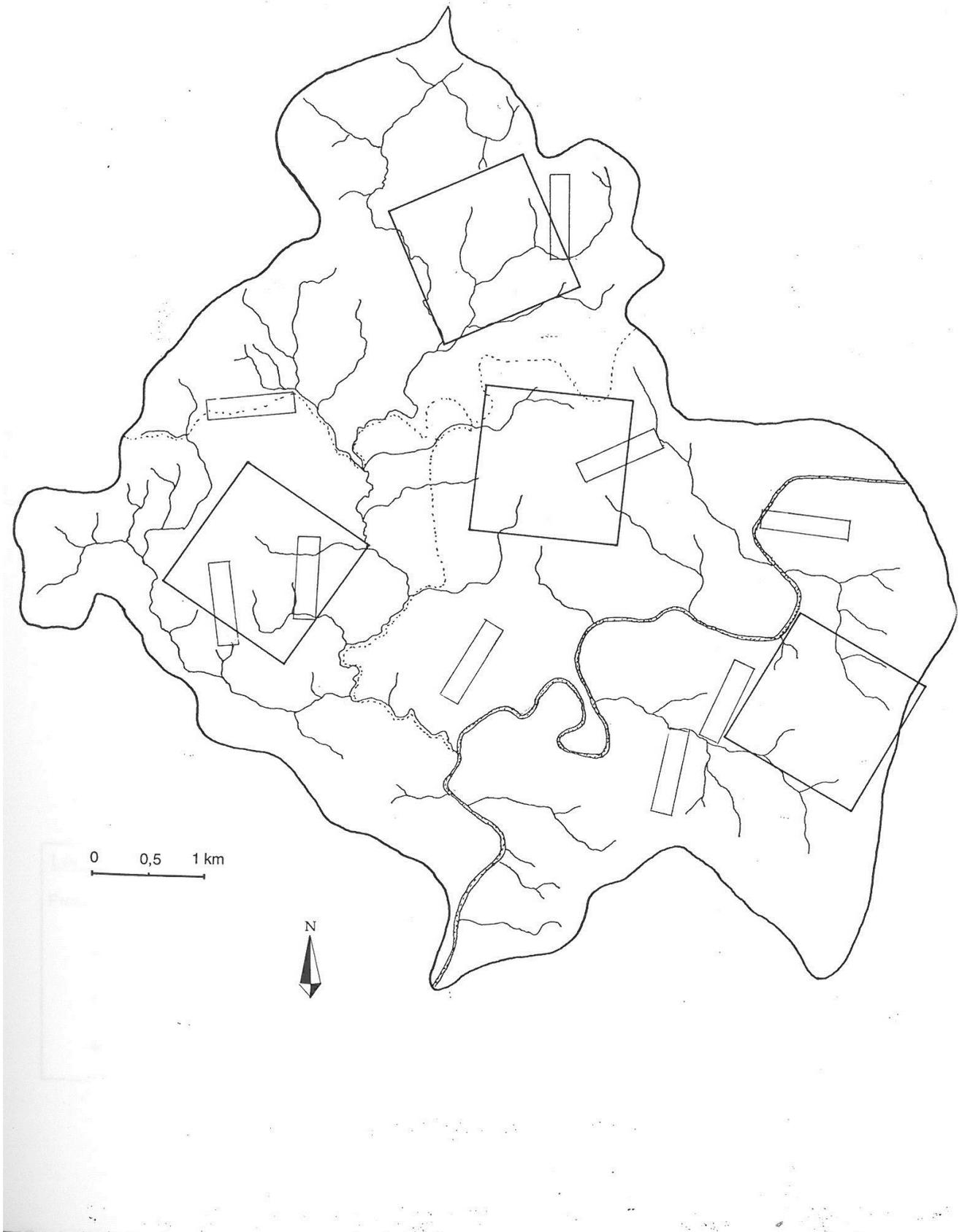
$$L = \frac{S}{n s} \times 0,6545 \times k.d$$



nombre d'intersections = 19

Figure n° 3

- Annexe 8 : Localisation des aires d'étude du maillage et des relevés de terrain



- Annexe 9 : Etat de protection des bâtiments d'élevage



Légende:

Protection des bâtiments :

- ▼ Faible
- Moyenne
- Bonne

0 0,5 1 km



RÉSUMÉ

Depuis 1992, le Département du Morbihan a initié une réflexion avec de nombreux partenaires sur la reconstitution d'une trame bocagère, visant à concilier développement rural et préservation des milieux et des paysages. La démarche adoptée à l'issue de cette phase de concertation traduit une volonté d'intervention cohérente et à long terme.

Le S.D.A.B. vise à répondre à cet objectif d'efficacité : il doit constituer un document d'aide à la décision et à la programmation des opérations de restauration du bocage. Son élaboration repose sur une réflexion tendant à intégrer les problématiques scientifiques actuelles, et met en œuvre des principes méthodologiques novateurs. Ceux-ci reposent sur la prise en compte des risques liés à la régression des fonctions bocagères, des types d'espaces concernés par les processus en jeu et de l'état actuel du bocage.

Les résultats se présentent sous la forme de quatre cartes de synthèse qui constituent autant d'éléments d'aide à la décision dans la désignation des secteurs prioritaires pour les interventions de restauration du bocage.

La pertinence des degrés de priorités relatives définis par le S.D.A.B. a été évaluée sur une zone test à partir de différentes sources de données (photo-interprétation, données statistiques, étude de terrain). Cette première validation révèle que le S.D.A.B. constitue un outil opérationnel mais perfectible. Ce document d'aide à la décision pourra notamment être complété utilement par l'intégration de données supplémentaires (issues de l'amélioration des connaissances scientifiques et des acquisitions de données en cours ou à prévoir), et par l'utilisation de moyens informatiques plus performants.