



Améliorer la qualité des eaux côtières pour tous Supprimer la pollution diffuse

Action Pilote 2
Synthèse d'entreprise



Supported by the European Union
Project co-financed by the ERDF



Table des Matieres

SECTION 1- INTRODUCTION4

1.1 LE PROJET ICREW	4
1.2 LIGNE DIRECTRICE DU PROJET	5
1.3 ACTION PILOTE 2	6
1.4 OBJECTIFS DE L’ACTION PILOTE 2	6

SECTION 2- INFORMATIONS GENERALES ET METHODOLOGIE8

2.1 LE ROYAUME-UN	8
2.1.1 Organisations impliquées dans l’AP2	8
2.1.2 Emplacement et couverture terrestre	8
2.1.3 Le Nord-Ouest	8
2.1.4 Conformité des eaux de baignade dans le Nord Ouest	9
2.1.5 Pays de Galles	10
2.1.6 Conformité des eaux de baignade au Pays de Galles	10
2.1.7 Problèmes au Royaume-Uni	10
2.1.8 Méthodologie au Royaume-Uni	11
2.2 PORTUGAL	12
2.2.1 Organisations impliquées dans l’AP2	12
2.2.2 Emplacement et couverture terrestre	12
2.2.3 Conformité des eaux de baignade au Portugal	13
2.2.4 Problèmes au Portugal	14
2.2.5 Méthodologie au Portugal	14
2.3 LES ILES CANARIES	15
2.3.1 Organisations impliquées dans l’AP2	15
2.3.2 Emplacement et couverture terrestre	15
2.3.3 Conformité des eaux de baignade sur les Iles Canaries	16
2.3.4 Problèmes des Iles Canaries	16
2.3.5 Méthodologie dans les Iles Canaries	17
2.4. FRANCE	18
2.4.1 Organisations impliquées dans l’AP2	18
2.4.2 Emplacement et couverture terrestre	18
2.4.3 Conformité des eaux de baignade en Bretagne	19
2.4.5 Problèmes en Bretagne	20

2.4.6 Méthodologie en Bretagne	21
--------------------------------------	----

SECTION 3 – RESULTATS22

3.1. LE NORD-OUEST ET LE PAYS DE GALLE	22
3.1.1 Rapports et outils produits	22
3.1.2 Travail sur le terrain	23
3.1.3 Augmenter la prise de conscience publique ..	27
3.1.4 Travaux supplémentaires de l’AP2	28
3.2. PORTUGAL	29
3.2.1 Rapports et outils produits	29
3.2.2 Résultats des modélisations	30
3.3 THE CANARY ISLANDS	32
3.3.1 Qualité de l’eau de baignade	32
3.3.2 Evaluation de la qualité du sable	35
3.3.3 Augmenter la prise de conscience publique ..	36
3.4. FRANCE	36
3.4.1 Données	36
3.4.2 Améliorer la qualité de l’eau et l’aspect esthétique	36
3.4.3 Charge Azote d’origine terrestre et marine dans la baie de Saint-Brieuc.	39
3.4.4 Etudes et campagnes sur bassin versant ..	39

SECTION 4 - DISCUSSION40

4.1. EVALUATION DES BASSINS VERSANTS	40
4.1.1 Etude documentaire	41
4.1.2 GIS	42
4.1.3 Travail sur le terrain	42
4.1.4 Bases de données	42
4.1.5 Modélisation	43
4.1.6 Augmenter la prise de conscience du public ..	43
4.2 SYNTHÈSE DES OUTILS POUR BASSIN VERSANT DE L’AP2	44
4.2.1 Outils pour bassin versant	44
4.2.2 Modèle de lien de pollution diffuse	45

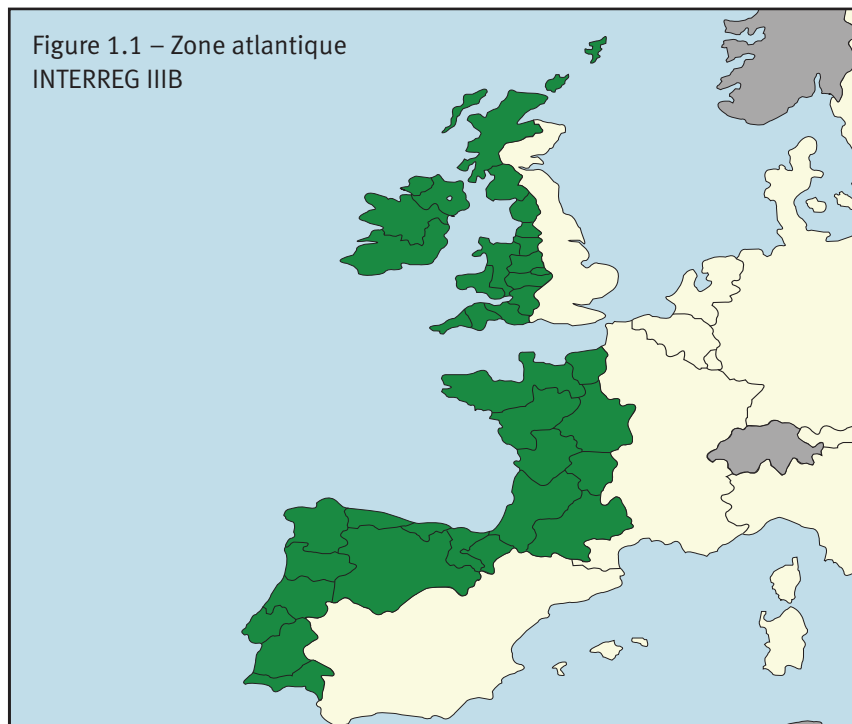
SECTION 5 - CONCLUSIONS46

Section 1

Introduction



Figure 1.1 – Zone atlantique
INTERREG IIIB



Ce document décrit le travail entrepris dans le cadre de l'Action Pilote 2 du projet ICREW. Il ne vise qu'à donner un bref aperçu des travaux réalisés. Pour plus d'informations, veuillez consulter les rapports techniques principaux ou les synthèses exécutives.

1.1 Le Projet ICREW

Améliorer les eaux de baignade et côtières pour tous (ICREW) est un projet financé par le programme INTERREG IIIB de l'Union Européenne pour la zone atlantique. Il inclut 19 organisations partenaires du Royaume-Uni, de l'Irlande, du Portugal, de la France et de l'Espagne. Le thème clé du projet est d'améliorer la qualité de l'eau de sites de baignade et de loisirs identifiés. Ceci entraînera des avantages économiques, tels qu'une augmentation du tourisme.

Le travail du projet est structuré en sept sous-projets (Actions Pilotes ou AP) qui traitent chacun d'un aspect différent de la qualité et de la gestion des eaux de baignade. Ces actions incluent :

- Action Pilote 1 : Échantillonnage et examen des données.
- Action Pilote 2 : Résoudre la pollution diffuse.
- Action Pilote 3 : Développer le suivi des sources de pollution.
- Action Pilote 4 : Prévoir la qualité des eaux de baignade.
- Action Pilote 5 : Nouvelle identification des eaux de loisirs.
- Action Pilote 6 : Solutions durables aux eaux usées.
- Action Pilote 7 : Comprendre et gérer les algues.



1.2

Ligne Directrice Du Projet

Dans tous les états membres de l'Union Européenne (UE), la qualité des eaux de baignade désignées est contrôlée conformément à des normes établies par la Directive sur les eaux de baignade (76/160/EEC) de la Communauté Européenne (CE).

Toutefois, la conformité à 100% avec les normes obligatoires de la Directive, n'a pas encore été réalisée et des travaux supplémentaires sont nécessaires.

Une révision de la Directive a été convenue en octobre 2005. Ceci exigera une conformité avec des normes de qualité de l'eau plus strictes et nécessitera aussi de mieux informer le public par rapport aux exigences précédentes. La gestion active des plages et des eaux de baignade représentera aussi un élément clé permettant de se conformer à la nouvelle Directive.

Le projet ICREW vise à aider les états membres à améliorer leur conformité avec la Directive sur les eaux de baignade. Par ailleurs il a pour objectif encore plus important de fournir les outils et les techniques pour aider les états membres à se conformer aux exigences de la nouvelle Directive sur les eaux de baignade.

1.3 Action Pilote 2

L'AP2 a été réalisée sur trois ans à partir de septembre 2003 et a impliqué quatre pays partenaires, la France, le Portugal, l'Espagne et le Royaume-Uni qui était le partenaire principal. Les organisations suivantes des pays susmentionnés ont été impliquées dans l'AP2 ;

Royaume-Uni - Environment Agency (EA)

Portugal - Instituto Superior Técnico (IST), Instituto do Ambiente (IA) et Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo CCDR.

Canaries - Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

France - Centre d'Etude et de Valorisation des Algues (CEVA) et Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER (IFREMER).

Ces pays ont travaillé sur des projets séparés mais complémentaires dans le but de s'attaquer aux problèmes autour de la pollution diffuse qui a un impact sur les sites d'eau de baignade côtiers et intérieurs.

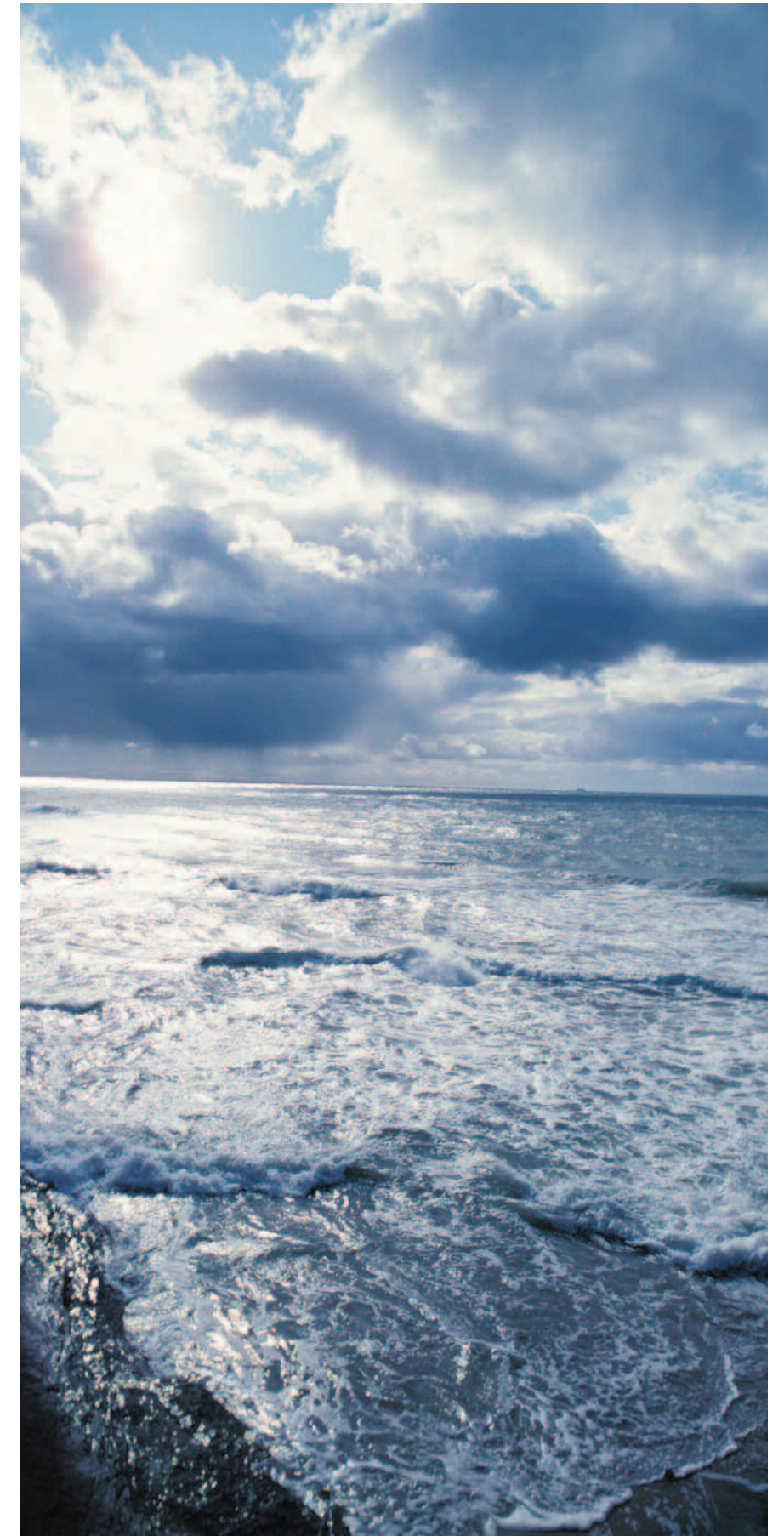


1.4 Objectifs de L'Action Pilote 2

La Directive sur les eaux de baignade de la CE est en place depuis plus de 25 ans et les pays ont réalisé des investissements importants au niveau des infrastructures des eaux usées, afin d'améliorer la qualité des eaux de baignade. Toutefois, malgré ces programmes d'investissement considérables, des problèmes liés à la qualité des eaux de baignade persistent et proviennent souvent de sources de pollution diffuse qui sont difficiles à identifier et à contrôler.

L'objectif clé de l'AP2 était de réduire la pollution et d'améliorer la qualité des eaux de baignade. Ceci contribuera au développement économique durable, ainsi qu'à l'amélioration des richesses environnementales. Les buts principaux étaient :

- de mieux comprendre l'impact de la pollution diffuse de tout un bassin versant sur la qualité des eaux de baignade côtières et intérieures.
- d'identifier avec précision les sources de contamination afin de pouvoir contrôler le développement et les activités qui les provoquent.
- d'identifier les façons de réduire les problèmes bactériologiques, fongiques et liés aux algues qui restreignent l'utilisation des eaux de loisirs.
- d'influencer les activités de développement rural qui entraînent la pollution des eaux de baignade désignées.



Informations Generales et Methodologie



2.1 Le Royaume-Uni

2.1.1 Organisations impliquées dans l'AP2

L'EA a été établie par la Loi sur l'environnement de 1995 (Environment Act). C'est un organisme public indépendant d'un ministère, largement promu par le Ministère de l'Environnement, de l'Alimentation & des Affaires Rurales (DEFRA) et l'Assemblée Nationale du pays de Galles (NAW) pour l'EA du pays de Galles. L'EA a pour but de protéger et d'améliorer l'environnement en Angleterre et au pays de Galles, par la prévention et l'éducation, et lorsque ceci est nécessaire par la mise en vigueur.

2.1.2 Emplacement et couverture terrestre

L'AP2 a été réalisée dans la région du Nord-Ouest (NO) de l'Angleterre et au Pays de Galles comme indiqué sur la carte ci-dessous.

L'Angleterre et le Pays de Galles ont un climat 'tempéré', sans températures extrêmes chaudes ou très froides. Mai, juin, juillet et août sont les mois les plus secs et les plus ensoleillés. La moyenne des précipitations annuelles dans le NO est de 800mm et jusqu'à 4232mm dans le Lake District. Au Pays de Galles les précipitations moyennes s'élèvent à 1296mm.

2.1.3 Le Nord-Ouest

La région NO comprend les comtés de Cumbria, Lancashire, Greater Manchester, Merseyside et Cheshire et couvre une surface de 14 165km². La côte du NO s'étend sur 1000km (chapitre NO du DEFRA) et est limitée par les plaines côtières et le Cheshire. A l'intérieur, les montagnes des Yorkshire Dales, Pennines et du Lake District atteignent presque 1000m.

Les industries importantes incluent la navigation côtière, l'industrie de la pêche, l'agriculture, le tourisme et la sylviculture. Toutefois, l'utilisation principale des terres est agricole/rurale et couvre 80% de la région. L'utilisation agricole principale dans la région NO est l'élevage des animaux ; 52% des terres agricoles sont des herbages permanents et 21% des pâturages maigres. L'élevage intensif des animaux a lieu dans les zones de plaine, principalement l'élevage laitier mais aussi l'élevage de bœufs de boucherie, de moutons et de cochons. Les marais côtiers sont aussi utilisés comme pâturages pour bovins et moutons. Les pâturages moins intensifs des moutons et de bovins prédominent dans les hauteurs.

Environ 7 millions de personnes vivent dans la région, avec la plus grande densité (57% de la population) dans les zones urbaines dans le sud de la région autour de Merseyside et de Greater Manchester. Pendant l'été, la population peut augmenter considérablement dans les zones touristiques le long de la côte et dans le Lake District.

Dans la région NO, ICREW s'est concentré sur cinq bassins versants principaux ; Allonby (Ellen), Ehen et Keekle (St Bees), l'estuaire du Duddon et l'estuaire du Leven dans le Cumbria et le Lune (Cocker et Conder) dans le Lancashire. Un rapport séparé a été réalisé pour chacun d'entre eux.

2.1.4 Conformité des eaux de baignade dans le Nord Ouest

Les eaux de baignade sont nettement plus conformes à la Directive depuis plusieurs années. Les résultats pour 2005 ont indiqué que sur les 494 sites d'eaux de baignade désignés en Angleterre et au Pays de Galles 99% satisfaisaient aux normes obligatoires et 85% avait atteint les normes recommandées. Les résultats de conformité sur les 37 sites du NO ont aussi indiqué une amélioration importante en passant de 26 échecs en 1992 à un seul en 2005.

Figure 2.1.1 – Pays de Galles et la région NO de l'Angleterre

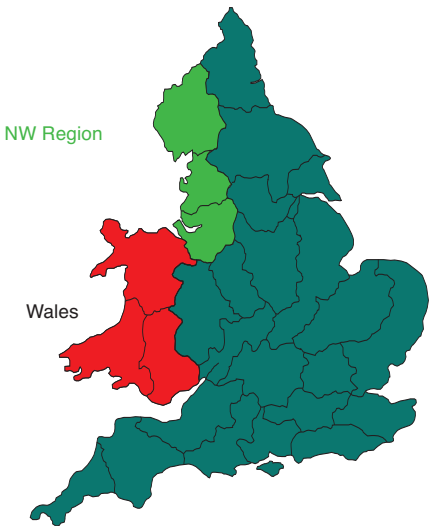
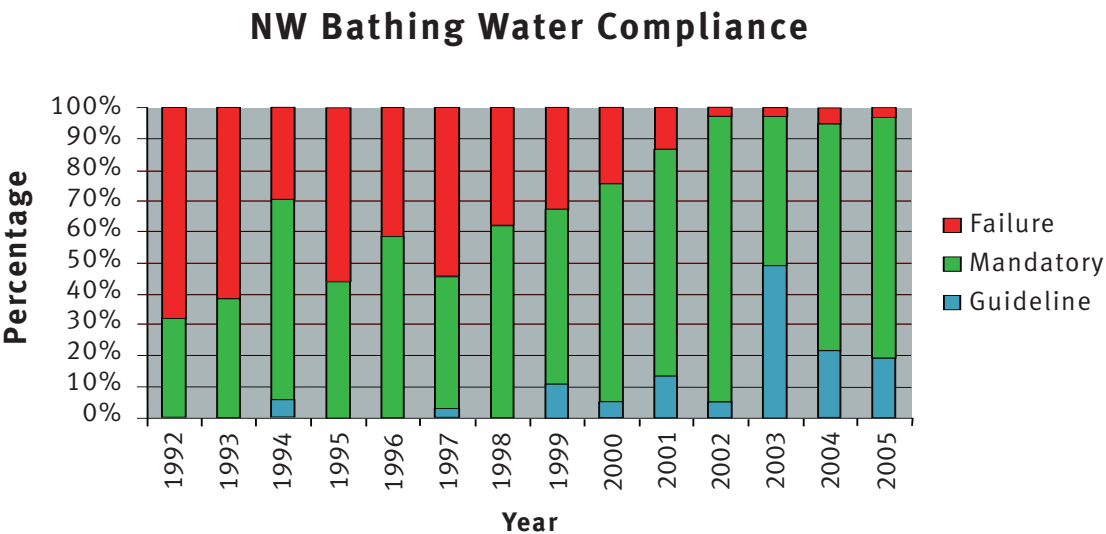


Figure 2.1.2 – Historique de conformité du NO



2.1.5 Pays de Galles

Le Pays de Galles dépasse juste 20 000km² de surface et possède une longue côte qui couvre 1300km. Dans le sud, il y a des plaines côtières basses et dans le centre et le nord du Pays de Galles, on trouve des collines et des montagnes. La plus haute montagne est Snowdon qui culmine à 1085m. Dans l'ensemble, 90% des terres sont utilisées pour des activités agricoles ou forestières. La majorité des fermes sont de petite taille et l'élevage de moutons prédomine dans les montagnes et la lande, tandis qu'autour de la côte on trouve principalement des élevages laitiers et mixtes. Les anciennes industries lourdes tel que le charbonnage, ont pratiquement toutes cessé au Pays de Galles. Toutefois, le tourisme est de plus en plus important dans la région.

La population totale s'élève à environ 3 millions avec les plus grandes densités urbaines à Cardiff, Swansea et Newport dans le sud et Wrexham dans le nord.

Le projet gallois a été divisé en deux zones – le nord-ouest du Pays de Galles et le sud-ouest du Pays de Galles qui comprend les comtés de Gwynedd, Conwy, Powys, Ceredigion et Pembrokeshire.

2.1.6 Conformité des eaux de baignade au Pays de Galles

La conformité avec les normes obligatoires au Pays de Galles est de 100% depuis les deux dernières années (hormis West Kirby qui n'est pas dans le Pays de Galles mais se trouve sous son contrôle), ce qui démontre à nouveau une nette amélioration par rapport au chiffre de 78% en 1992. En ce qui concerne la conformité aux recommandations, un pourcentage de 83% de sites conformes a été atteint en 2002 et 90.1% en 2005.

2.1.7 Problèmes au Royaume-Uni

Historiquement, dans les sites côtiers, les longs émissaires marins sont l'option choisie pour le rejet des eaux usées. Toutefois, depuis plusieurs années, des investissements importants ont été réalisés pour améliorer l'épuration des eaux usées dans

les zones qui a un impact sur les eaux de baignade ou conchylicoles. Toutes les stations d'épuration des eaux usées ont désormais été (ou seront bientôt) modernisées et effectuent une épuration secondaire ; par ailleurs, la plupart utilisent désormais la désinfection d'UV. De plus, des améliorations ont aussi été réalisées quant aux installations de stockage, afin que les déversoirs d'orage soient limités à trois déversements par saison de baignade.

Un grand nombre de ces sources ponctuelles côtières a été résolu ; il faut maintenant se concentrer sur les sources diffuses plus en avant du bassin versant. Ces apports diffus sous forme de nutriments et de bactéries sont souvent attribués à l'agriculture intensive mais peuvent aussi inclure les colonies locales d'oiseaux et les marais utilisés comme pâturages par les moutons et le bétail qui lors des marées de printemps peuvent rejeter les déjections dans la mer et sur les plages.

L'importance de chaque type d'apport peut varier suivant différentes conditions météorologiques et les marées. Plusieurs dépassements des normes obligatoires sont liés aux chutes de pluie qui dans les régions étudiées peuvent avoir lieu plusieurs fois pendant la saison de baignade. Pendant les chutes de pluie intenses, des déversements d'eaux usées en cas d'orage, l'affouillement des égouts et des drains et une augmentation des écoulements agricoles peuvent avoir lieu. Ceci peut causer une montée rapide des concentrations bactériennes dans les égouts et les rivières, ce qui peut avoir un impact sur les sites de baignade proches.

Bien que les sites d'eau de baignade soient de plus en plus conformes, il reste encore beaucoup à faire. L'effort doit passer de la côte aux bassins versants intérieurs. Les normes plus strictes proposées par la Directive sur les eaux de baignade rendra la conformité beaucoup plus difficile ; par conséquent, nous devons effectuer un effort coordonné impliquant tous les secteurs dans une approche de partenariat.

2.1.8 Méthodologie au Royaume-Uni

L'AP2 s'est concentrée sur des visites de prévention de la pollution agricole dans des bassins versants d'eau de baignade sélectionnés, dans le but de réduire les apports de pollution de l'agriculture et d'améliorer ainsi la qualité de l'eau dans les cours d'eau allant à la côte. Il a été décidé d'adopter une approche prônant les recommandations afin d'encourager les meilleures pratiques agricoles, plutôt qu'un

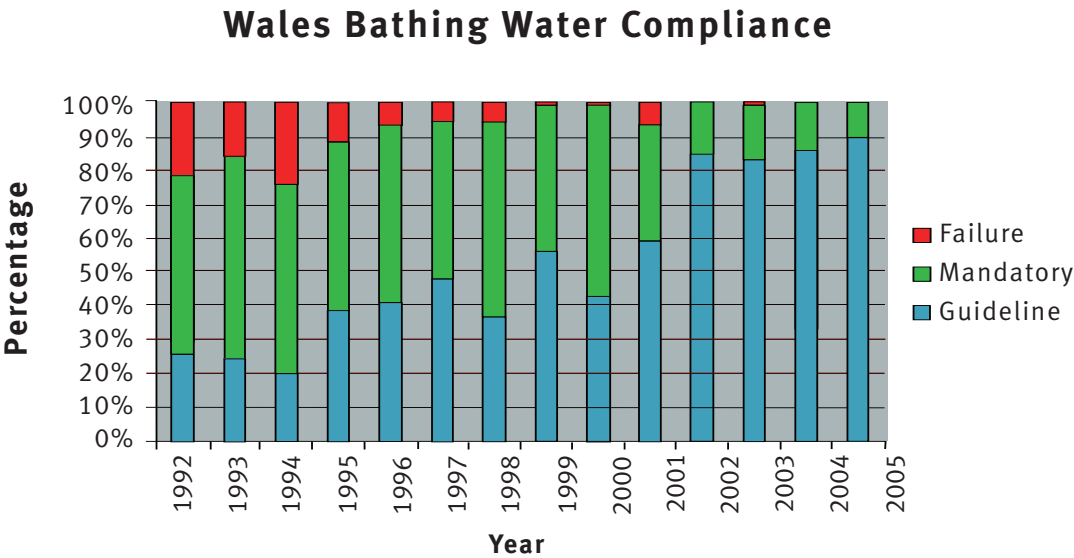
rôle de mise en vigueur, dont l'EA est normalement chargée, en réponse à des incidents de pollution et des effractions de la législation.

Afin de soutenir ce travail, une étude documentaire a été réalisée avec un système GIS afin d'établir un tableau des 'risques'. Une base de données des fermes a aussi été compilée et utilisée pour fournir des statistiques de synthèse. Des visites de sites et des marches le long des rivières ont été considérées comme la manière la plus appropriée pour recueillir des informations sur le terrain. L'engagement des parties prenantes était aussi un élément important du projet et les partenaires ont été mis en contact avec des organisations afin de faire passer les messages clés.

Par ailleurs, le Centre de recherche

sur l'environnement et la santé (CREH) a entrepris un projet sur les bassins versants de Windemere et de la rivière Leven. L'objectif premier de cette étude était d'estimer les contributions des sources ponctuelles et diffuses d'indicateurs biologiques fécaux (coliformes, coliformes fécaux et entérocoques intestinaux). Pour le bassin versant de Windemere, des estimations des contributions des sources ponctuelles et diffuses des nutriments ont aussi été réalisées. Ceci devrait permettre l'identification des points menaçants de sources de nutriments et d'indicateurs fécaux dans les bassins versants de la rivière, dont le contrôle pourrait entraîner des avantages importants pour la qualité des eaux de baignade et des zones conchylicoles.

Figure 2.1.3 Pays de Galles – Historique de conformité



2.2 Portugal

2.2.1 Organisations impliquées dans l'AP2

Le partenaire principal au Portugal était l'Instituto Superior Técnico (IST). Les activités de recherche de l'IST sont organisées en centres et instituts de recherche. MARETEC fait partie de l'IST ; c'est un centre de recherche concentré sur l'hydrodynamique et ses applications sur l'environnement aquatique. Les autres partenaires impliqués dans l'AP2 ont inclus l'Instituto do Ambiente (IA) et la Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDR).

2.2.2 Emplacement et couverture terrestre

L'emplacement du projet de l'AP2 était le réservoir de Montargil qui se trouve dans la région d'Alentejo du sud du Portugal.

Figure 2.2.1 – La région d'Alentejo du Portugal



Au Portugal, le climat est chaud et sec avec des températures maximales en juillet et en août atteignant 37.5°C. Toutefois, le long de la côte Alentejo, les étés sont plus frais et les hivers plus doux, la température annuelle moyenne se situant à 16°C. Les précipitations maximales ont lieu le long de la côte en janvier (129.6

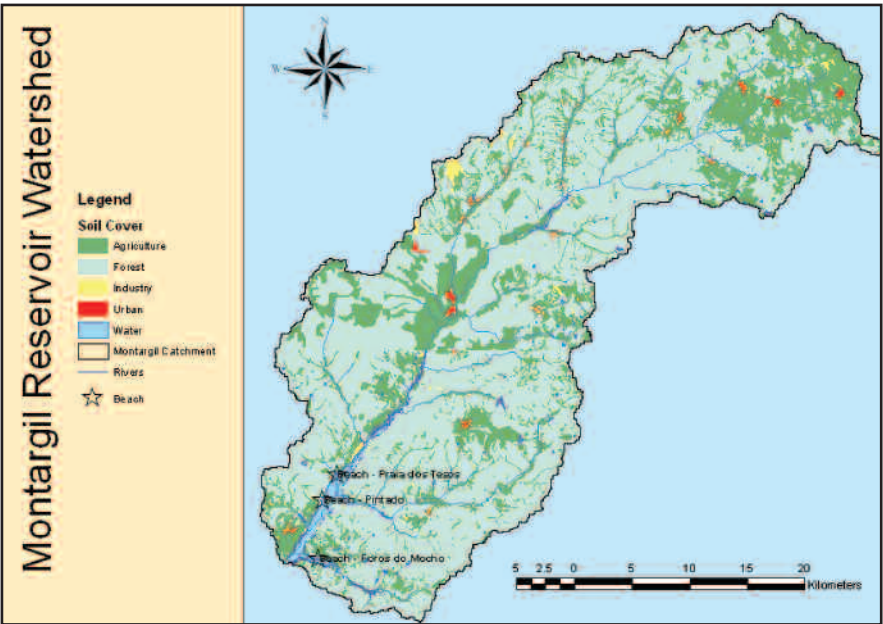


Figure 2.2.2 – Le bassin versant de Montargil

mm) et les minimales en juillet (4.4 mm). Alentejo est la région la plus sèche avec un climat plus humide au nord et presque le double des précipitations annuelles du sud. Afin d'équilibrer cette distribution inégale d'eau, 23 réservoirs ont été construits entre 1950 et 1960, le plus grand s'appelant Montargil. L'objectif principal pour la plupart des réservoirs dans le sud est l'irrigation tandis que les réservoirs du nord sont plus concentrés sur la production énergétique et l'approvisionnement en eau potable. Les bassins versants principaux de rivière dans l'Alentejo sont le Guadiana, le Sado et le Mira. La plupart des rivières ont un débit minimal durant les mois d'été.

La côte s'étend sur 165 km le long de l'Océan Atlantique et elle est exposée à des vagues à haute énergie. La topographie comporte des collines en pente douce et de grandes plaines. Les terres sont principalement destinées à l'agriculture (89% de la couverture terrestre) et comprennent la

production de liège, de grains, d'olives, de fruits et l'élevage.

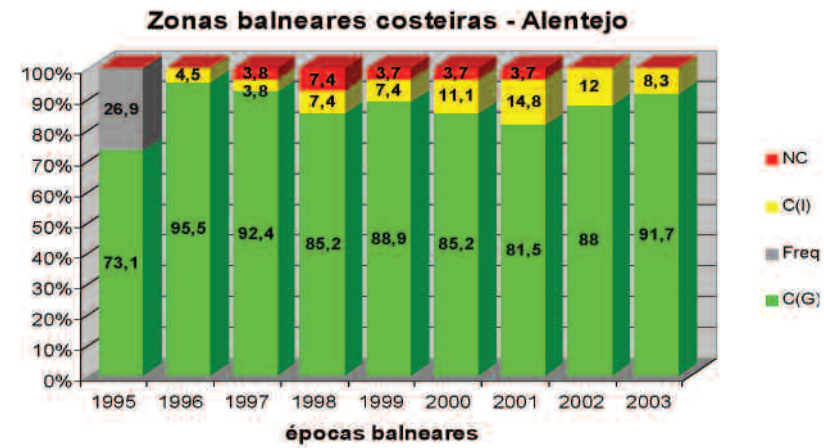
La densité moyenne de population est très basse (19.5 individus par km²), bien que la population des zones urbaines le long de la côte augmente considérablement pendant l'été.

Bassin versant du réservoir de Montargil

L'agriculture dans la plupart de la région d'Alentejo dépend beaucoup du stockage des précipitations hivernales devant être utilisé pendant la période de croissance. Le réservoir de Montargil est situé dans la partie nord d'Alentejo dans le bassin de la rivière Sôr, l'un des affluents du fleuve Tejo.

Montargil a une surface de 1181 km², 14 stations d'épuration rejettent les eaux usées dans la rivière Sôr qui est contrôlée au barrage de Montargil et créent ainsi le réservoir. Un total de 37 sources ponctuelles a été identifié en 1999 dans le bassin versant ; celles-ci ont inclus les rejets des sources urbaines et agricoles. La production animale est la forme la

Figure 2.2.3 – Qualité des eaux de baignade côtières d'Alentejo (1995-2003)

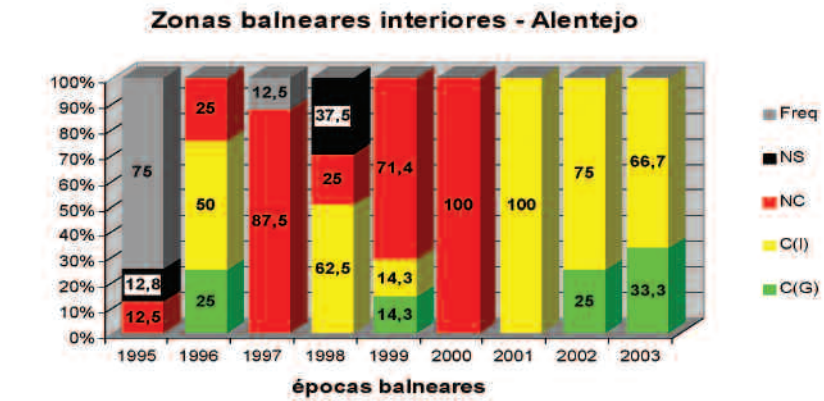


plus courante d'agriculture dans le versant. Les données obtenues à partir de détection à distance indiquent que les zones forestières sont le type prédominant d'occupation des sols, avec plus de 40 % de chênes couvrant la zone de la ligne du partage des eaux. Les récoltes annuelles représentent environ 13% de la zone de la ligne du partage des eaux. A Montargil, quelques récoltes nécessitant une irrigation sont présentes mais elles ne couvrent que 2% du bassin versant.

2.2.3 Conformité des eaux de baignade au Portugal

En 2003, toutes les eaux de baignades côtières (24 sites) et intérieures (6 sites) d'Alentejo étaient conformes aux normes obligatoires. Au niveau national, le Portugal a atteint une conformité de 98% des eaux côtières et 97% des eaux intérieures. En ce qui concerne les normes de recommandations, il y a plus de variation ; 91.7% des sites côtiers d'Alentejo sont conformes à la Recommandation contre 33% des sites intérieurs. Au niveau national, les eaux intérieures représentent le problème principal du Portugal avec uniquement 14.3 % des sites conformes aux normes de recommandation.

Figure 2.2.4- Qualité des eaux de baignade intérieures d'Alentejo (1995-2003)



Légende :

- Freq – échantillonnage insuffisant
- NS – pas de sites de baignade échantillonnés
- NC – n'est pas conforme aux valeurs obligatoires
- C(I) - est conforme aux valeurs obligatoires
- C(G) – est conforme aux valeurs de recommandation

2.2.4 Problèmes au Portugal

La pollution des eaux intérieures tels que les réservoirs et les lacs est un problème important au Portugal. Le climat chaud et sec amplifie l'importance des approvisionnements d'eau non contaminée pour l'eau potable et l'irrigation des récoltes. D'un point de vue touristique, il est aussi important de garantir la propreté des sites intérieurs d'eau de baignade. L'enrichissement de nutriments est une préoccupation particulière qui a entraîné l'eutrophie de plusieurs sites, (16 sites surveillés sur 25) et la prolifération des fleurs d'eau (cyanobactéries). A l'heure actuelle, il y a peu de données relatives à l'apport et aux contributions relatives des différentes sources de nutriments.

2.2.5 Méthodologie au Portugal

Les données issues du versant du réservoir de Montargil ont été obtenues à l'aide d'informations et de données provenant de campagnes précédentes. L'objectif du projet est d'essayer de déterminer la contribution relative de chacune des sources de pollution potentielles et une fois établies, d'utiliser ces résultats pour développer une stratégie relative au bassin versant. Des exemples de données obtenues incluent les données statistiques, les données de détection à distance, les données météorologiques, les données de station indicatrice et les données d'inventaire de pollution.

Déterminer la contribution relative des sources ponctuelles et diffuses de pollution dans un bassin versant peut être difficile. Pour ce projet, la charge de pollution d'un réservoir a été déterminée en utilisant deux



Réservoir de Montargil

modèles principaux : le modèle SWAT et les recommandations Oskar. Les modèles de bassin versant comme SWAT peuvent être utilisés pour analyser les données et remplir les insuffisances des données mesurées. Ils peuvent aussi simuler simultanément des sources ponctuelles et diffuses. Les recommandations Oskar sont un ensemble de calculs et de procédures permettant d'estimer les charges de pollution annuelles dans le réservoir.

Des données statistiques sous forme de recensement de la population ont été utilisées pour déterminer et fournir des estimations du nombre d'habitants dans chaque Unité Administrative Locale (UAL). Des informations statistiques supplémentaires à partir du Recensement Agricole National Portugais (RGA) ont fourni une indication de la quantité d'utilisation des terres pour l'agriculture. Par ailleurs, il a fourni des données sur le type et le nombre d'animaux trouvés dans le bassin de Montargil.

Un inventaire de pollution des rejets de source ponctuelle dans le bassin de Montargil a été obtenu du CCDR (l'un des partenaires du projet ICREW). Celui-ci a inclus l'emplacement des sources ponctuelles urbaines, animales et des sources ponctuelles de l'industrie de l'huile d'olive. A l'aide de ces informations, il a été possible de caractériser chaque type d'effluent et d'établir des équivalents de population pour chaque source ponctuelle.

Des marches dans les bassins versants ont été utilisées pour évaluer la précision des cartes d'utilisation des sols et pour établir une comparaison visuelle entre les cartes et la réalité. Il a été possible au moyen de cette technique de fournir une véritable représentation des types d'utilisation des sols dans le bassin versant.

2.3 Les Iles Canaries

2.3.1 Organisations impliquées dans l'AP2

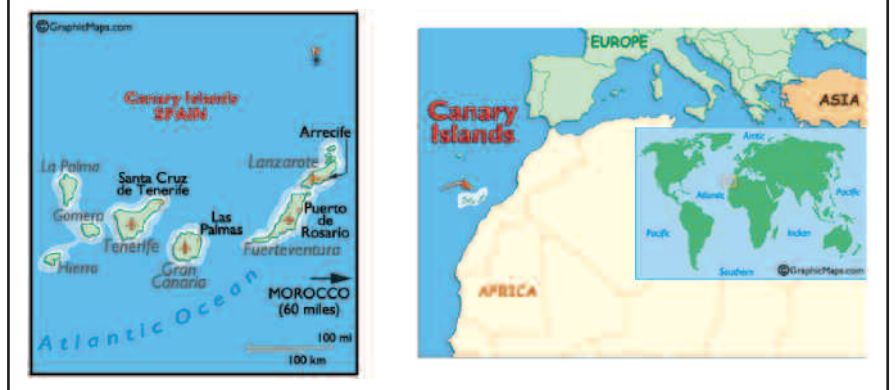
L'Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) est une organisation publique qui a été créée par le Gouvernement des Iles Canaries en 1992. Ses activités comprennent la recherche, le développement et l'innovation, au service des sociétés des Iles Canaries. Son objectif principal est de réaliser et de soutenir les développements technologiques des Canaries et de promouvoir et d'encourager la recherche développée par les instituts technologiques spécifiques, dans le but de soutenir la formation productive du développement et des activités commerciales pour la région autonome des Iles Canaries.

2.3.2 Emplacement et couverture terrestre

Les Iles Canaries incluent l'une des régions extrêmes d'Europe et comprennent sept îles principales (Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, La Palma et El Hierro) et six îlots. La région a 87 municipalités. Ses limites nord se trouvent à 29° et 25' et ses limites sud se trouvent à 27° et 38'. Avec les îles du Cap Vert, de Madère, des Açores, des Iles Sauvages et une partie de la côte entre le Maroc et le Sénégal, elles forment la région de la Macaronésie, un terme faisant référence à un concept bio-géographique et botanique.

Chacune des îles présente un climat légèrement différent, suivant leur distance par rapport à l'Afrique continentale et leur position par rapport aux alizés. Ce climat varie de doux et humide à

Figure 2.3.1 – Les Iles Canaries



très chaud et sec (plus les îles se rapprochent de l'Afrique, plus le climat est chaud). Les températures moyennes se situent entre 19-22° C pendant l'année. En été les températures diurnes maximales montent à environ 27°C de juin à septembre, comparé à environ 16°C en hiver. Les côtes sur les pentes sud de chaque île sont généralement des déserts ensoleillés, tandis que celles sur les pentes nord sont beaucoup plus vertes.

L'archipel des Iles Canaries couvre 7446 km² et possède 1544 km de côte, dont 16% correspondent à des plages. En plus des plages destinées à la baignade, il y a un grand nombre de petites plages qui sont principalement utilisées par les habitants locaux mais qui deviennent de plus en plus fréquentées par les touristes.

La population des Iles Canaries se situe autour de 1,6 millions et depuis quelques années, le

tourisme s'est considérablement développé avec une augmentation significative du nombre de visiteurs (12 millions en 2005). 80% des habitants et des visiteurs se trouvent dans les zones côtières, ce qui est synonyme d'immense pression sur cette bande étroite de l'environnement.

La croissance du secteur touristique est aussi la cause d'un développement urbain considérable, sans qu'une planification appropriée de l'occupation des terres ait toujours lieu et par conséquent sans planification suffisante des infrastructures sanitaires. Ceci a conduit à l'existence de petites villes côtières avec des systèmes d'égout insuffisants ou même absents. Ce secteur a aussi un impact direct sur d'autres activités telles que l'industrie des services (transport, hôtels, arts et artisanats, agriculture, éducation, etc.).



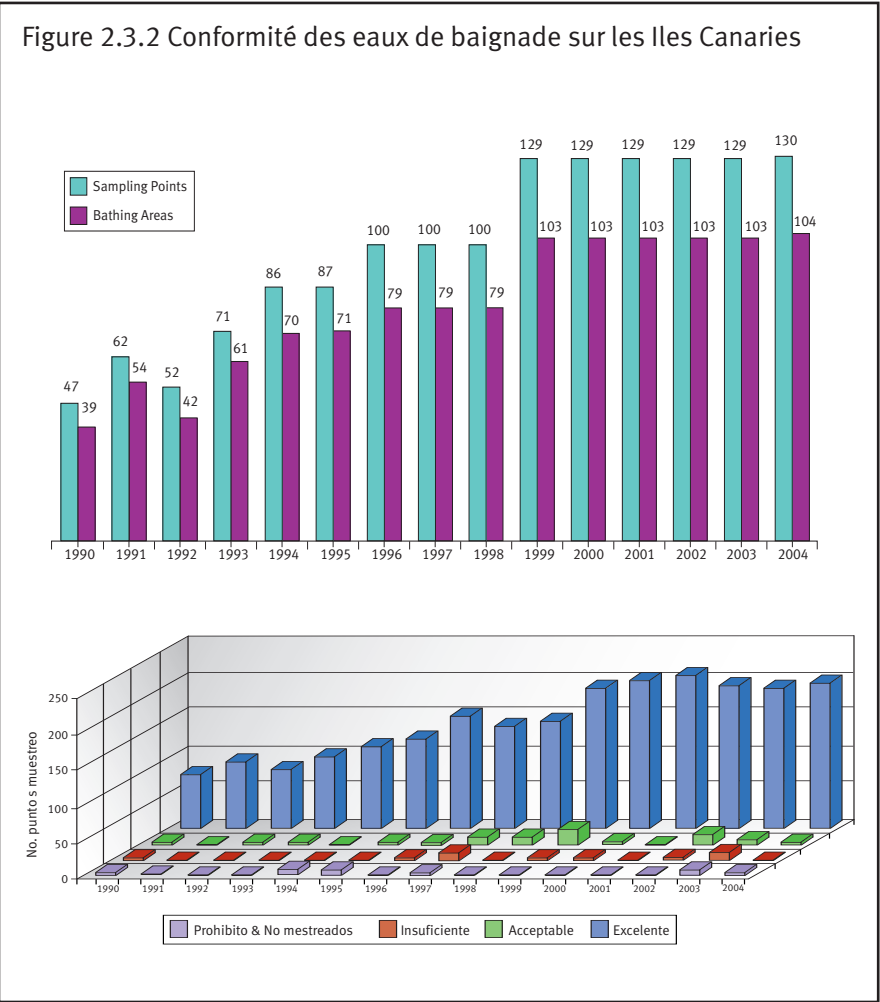
Pression du tourisme

2.3.3 Conformité des eaux de baignade sur les Iles Canaries

Les Iles Canaries disposent d’eaux de baignade de très haute qualité depuis longtemps. Comme la figure 2.3.2 l’indique, le nombre de plages désignées pour la baignade a augmenté depuis plusieurs années, ainsi que les points d’échantillonnage, ce qui entraîne un contrôle analytique plus important dans ces zones. Le pourcentage de plages classées en catégorie ‘excellente’ a toujours été supérieur à 80%.

2.3.4 Problèmes des Iles Canaries

ITC qui est le représentant de la région des Iles Canaries, est impliqué dans cette action pilote avec le sous-projet BEACHMAN, dont l’objectif principal est d’évaluer la qualité environnementale et d’hygiène des zones de baignade désignées des îles et d’établir des recommandations pour leur amélioration en vue de se conformer à la nouvelle directive. Il est extrêmement important pour les Iles Canaries de préserver et d’améliorer leurs plages en réduisant tout risque possible dérivé des activités touristiques ou industrielles. La gestion du littoral et la mise en vigueur du programme de contrôle de la qualité représente un avantage compétitif sur d’autres zones touristiques d’un point de vue touristique commercial et ceci afin d’encourager la promotion des îles. D’un point de vue environnemental, ce plan aide non seulement à se conformer à la législation mais contribue aussi à la gestion et au développement durable des îles, en fournissant aux utilisateurs des preuves de la qualité des eaux de baignade.



La nouvelle directive proposée établie des normes de qualité extrêmement strictes, en plus d’exigences supplémentaires liées aux informations et à la gestion du littoral. A cet égard, le travail effectué jusqu’à présent en rapport à la gestion du littoral et aux programmes de contrôle de la qualité pour les zones de baignade a été limité et non programmé, sans planification détaillée à moyen et long terme. La conformité à la nouvelle directive des Iles Canaries demande un effort important et coordonné par tous les secteurs et les organisations impliquées sur chaque île, surtout lorsqu’on prend en compte le grand nombre de plages et l’importance du tourisme pour l’économie des Iles Canaries.

Les problèmes principaux sont dus au grand nombre de petites villes côtières avec des systèmes d’égout insuffisants ou absents. La pollution détectée sur les plages est par conséquent largement liée à la gestion des eaux usées (tuyaux cassés, déversement direct ou indirect, mauvais fonctionnement, etc.) et aux déversements entraînés par les fortes pluies occasionnelles.

2.4.5 Méthodologie dans les Iles Canaries

Le projet vise à identifier les problèmes présents et futurs liés aux eaux de baignade et à développer les plans de gestion, y compris les conseils légaux et professionnels pour résoudre les problèmes. Il examine aussi l’impact possible de la nouvelle Directive sur les eaux de baignade. Le projet est divisé en 4 parties principales :

- La réalisation d’un inventaire des plages
- L’évaluation de l’impact de la conformité à la nouvelle Directive sur les eaux de baignade,
- L’analyse de la qualité du sable
- La préparation d’un manuel sur le terrain.



Inventaire des plages

Etant donné les caractéristiques de la région des Iles Canaries et le grand nombre de zones désignées pour la baignade sur sept îles différentes, l’inventaire a tout d’abord été limité à quatre des sept Iles Canaries. Fuerteventura, Lanzarote, Tenerife et Grand Canaria.



Tableau 2.3.1 Nombre de visites des zones de baignade sur les Iles Canaries

Number of scheduled visits to bathing areas in the Canary Islands

Gran Canaria	Tenerife	Lanzarote	Fuerteventura
43	36	36	24

Ces îles sont les plus peuplées et enregistrent le plus grand nombre de touristes par an. Pendant cette phase, l’objectif a été de détecter les facteurs affectant la qualité des eaux de baignade dans notre région, par conséquent des visites techniques ou d’inspection sur les plages et les différentes zones de baignade désignées ont été programmées. Le tableau 2.3.1 indique le nombre de visites programmées par île.

Une feuille d’information a été conçue pour recueillir les données environnementales sur la qualité de l’eau, du sable et de l’air ainsi que d’autres informations requises pour identifier les sources potentielles de pollution.

Evaluation des eaux de baignade

Par ailleurs, un exercice d’étude a été réalisé afin d’évaluer l’impact des limites proposées dans la nouvelle directive.

Analyse du sable

Deux sites sur Gran Canaria ont été utilisés dans cette partie de l’étude ; la plage d’Arguineguin et de Salinetas. Une analyse microbiologique du sable a été réalisée sur ces deux sites pour déterminer son contenu.

2.4. France

2.4.1 Organisations impliquées dans l'AP2

En France, le 'Centre d'Etude et de Valorisation des Algues' (CEVA) est le partenaire principal de l'AP2 ; il a reçu l'aide de l' 'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER' (IFREMER). Le CEVA a été établi en 1986, dans le but de trouver des utilisations pour les abondantes ressources naturelles d'algues sur la côte bretonne et de contrer les effets indésirables de la prolifération des algues. IFREMER a été créé en 1984 pour effectuer des recherches et fournir des services techniques et de conseil, relatifs aux ressources marines, côtières et à l'environnement. Il est sous le contrôle commun des Ministères responsables de la Recherche, de l'Agriculture et de la Pêche, des Infrastructures, du Transport, du Logement et de l'Environnement.

2.4.2 Emplacement et couverture terrestre

La Bretagne a un littoral de 2730 km, comprenant un tiers du littoral de la France métropolitaine et elle présente la hauteur des marées la plus importante d'Europe (maximum : 12 m).

La région est divisée par de nombreuses vallées qui forment un réseau complexe de ruisseaux, cours d'eau, rivières et bassins. En plus des bassins sédimentaires qui alimentent les rivières principales de la Vilaine, de l'Aulne et du Blavet, il y a des centaines de bassins côtiers plus petits. La basse perméabilité de la roche sous-jacente assure l'écoulement rapide des précipitations qui ont tendance à être les plus importantes durant les mois d'hiver. Certaines rivières, en particulier dans l'est, ont des niveaux d'eau sérieusement bas, ce qui affecte l'approvisionnement d'eau potable et industrielle. Les eaux côtières de la Bretagne sont fortement affectées par les courants locaux, causés par le vent et les marées.

Le climat breton est océanique et doux, avec des pluies fréquentes. Les températures annuelles moyennes varient de 9-10°C dans le centre de la région à 11-13°C sur la côte, avec des températures hivernales minimales tombant rarement en dessous de -4°C. Les niveaux de précipitations présentent des variations locales

marquées, par exemple l'extrême ouest reçoit 1500 mm/an, par contraste aux 750 mm/an dans le centre de la Bretagne.

L'utilisation principale des sols en Bretagne est l'agriculture qui couvre 83% de la région (données 1996). Ce chiffre élevé est principalement dû au nombre de petites récoltes qui représente 48,3% de l'occupation des sols en Bretagne. Les récoltes importantes de céréales, de légumes et de fourrage couvrent environ un quart de la région. Les forêts occupent seulement une petite zone. Une caractéristique particulière de l'agriculture bretonne est sa spécialisation dans la production animale qui compose 75% de l'occupation des sols. En 2000, 7 fermes sur 10 avaient des activités liées aux animaux.

La densité moyenne de la population en Bretagne de 105 habitants par km² est semblable au reste de la France continentale, toutefois ce chiffre augmente considérablement en été. Par ailleurs, la population est distribuée de manière inégale, avec une concentration sur la côte

Figure 2.4.1 La Bretagne

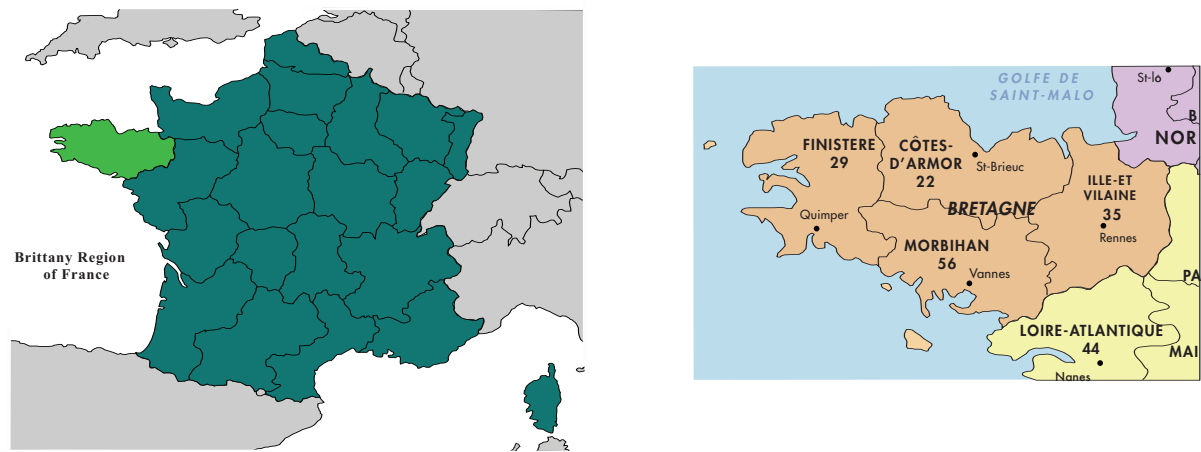
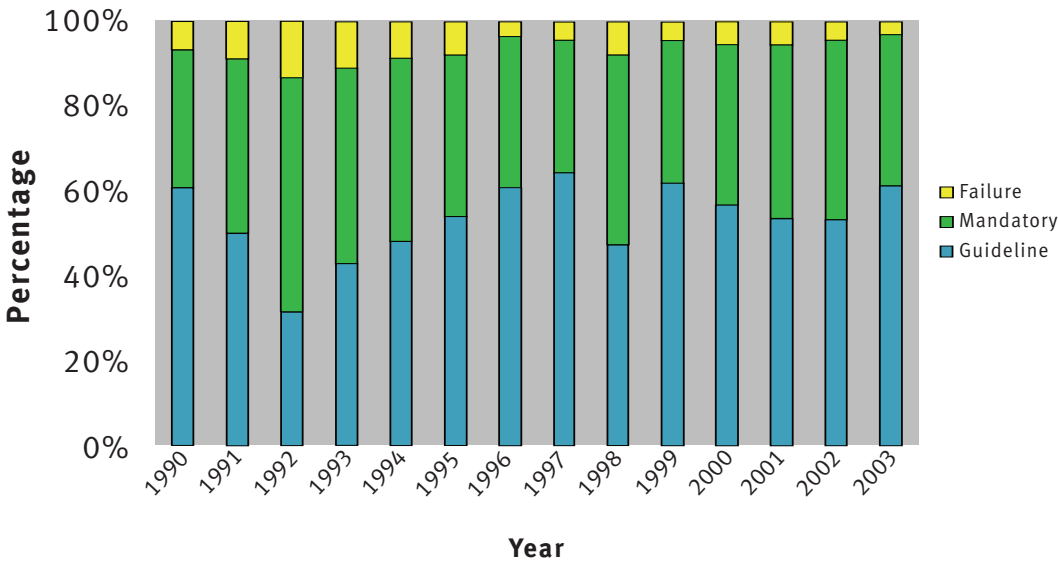


Figure 2.4.2- Qualité des eaux de baignade côtières en Bretagne de 1990 à 2003



et dans la zone urbaine de Rennes à l'est. 40% de la population vit dans une municipalité sur la côte.

2.4.3 Conformité des eaux de baignade en Bretagne

Côte

La Bretagne possède 500 sites côtiers de baignade dont la conformité réglementaire est contrôlée. Ce chiffre peut varier légèrement d'une année à l'autre.

En 2003, 97% des eaux de baignade étaient conformes à la Directive sur les eaux de baignade. Le niveau de la qualité des eaux de baignade côtières en Bretagne est élevé, bien au-dessus de la moyenne française de 87.5% dans les eaux côtières.

Intérieur

Les résultats des essais sanitaires réalisés en 2002 indiquent un taux de conformité de 87.9% pour les sites d'eau de baignade intérieurs (33 sites en Bretagne). Ce chiffre est sensiblement plus mauvais que le niveau national de 92.5% pour la même année.



2.4.5 Problèmes en Bretagne

Il y a une détérioration de la qualité de l’eau en Bretagne, principalement en raison de la pollution par l’azote (N), le phosphore (P), les pesticides et les substances organiques. Ceci est dû à la pollution provenant d’un large éventail de sources comprenant l’agriculture, les écoulements urbains et l’épuration des eaux usées.

Chaque été depuis vingt ans, des marées vertes ont eu lieu en grandes proportions autour de divers lieux de la côte bretonne. Le terme ‘marée verte’ en Bretagne fait généralement référence à des concentrations d’algues vertes flottantes du genre Ulve. Le problème lié à ces ‘marées vertes’ est qu’une fois qu’elles ont échoué, souvent dans des zones d’eau de baignade, elles se décomposent et créent une nuisance.

Les instances de prolifération d’ulves sont connues depuis 1950 dans les baies de Saint-Brieuc et de Lannion. Le phénomène a atteint des niveaux critiques dans



Ulves sur la côte bretonne

ces localités après 1980. L’eutrophisation progressive de l’eau côtière est responsable des proliférations d’ulves en été et certaines zones sont plus susceptibles de subir des proliférations importantes par rapport à d’autres.

2.4.6 Méthodologie en Bretagne
L’objectif d’ensemble de ce projet est de développer, en collaboration étroite avec Ifremer

Brest, un modèle écologique consacré à l’étude du phénomène des marées vertes en zones côtières. Ce modèle prédira les valeurs seuils requises de nutriments et les niveaux cibles pour contrôler les marées vertes qui varient d’une côte à une autre. Ce modèle doit permettre de fournir aux collectivités et aux pouvoirs publics des éléments quantitatifs de décision pour la mise en place de moyens de lutte



à courts, moyens et long terme dans le domaine préventif et curatif. Il doit permettre en particulier de chiffrer la contribution relative des divers apports en sels nutritifs d’origine anthropique sur la prolifération algale du site étudié et d’évaluer l’impact de changements des apports en nutriments sur l’initiation et le développement de la marée verte.

La première phase de l’étude a consisté à développer quatre modèles hydrodynamiques. Ces modèles ont été développés dans les baies fortement touchées par les marées vertes à ulves.

Les objectifs du modèle hydrodynamique sont de décrire et de prévoir le mouvement des masses d’eau et de fournir au modèle biochimique les champs de courant et de hauteurs d’eau nécessaires au calcul de l’évolution des variables chimiques et particulières transportées (Nitrate, Ammonium, Phosphore, variables organiques et détritiques liées aux ulves). Les principales variables forçantes du modèle hydrodynamique sont la marée, les conditions météorologiques, la température et le débit des rivières. La deuxième phase de l’étude a consisté à coupler le modèle biochimique, visant à reproduire le phénomène d’eutrophisation de la prolifération massive d’ulves, au modèle hydrodynamique MARS 2D.

Les données issues des programmes de surveillance du CEVA ont été utilisées pour étalonner et valider le modèle écologique global sur le site d’essai de la baie de Saint-Brieuc.

Un programme breton spécifique intitulé Prolittoral a été mis en place en 2002 par le Conseil

Figure 2.4.3 – Emplacements des modèles de catégorie 1, 2 et 3 dans les baies de Lannion, Saint-Brieuc et du Mont St Michel dans le nord de la Bretagne

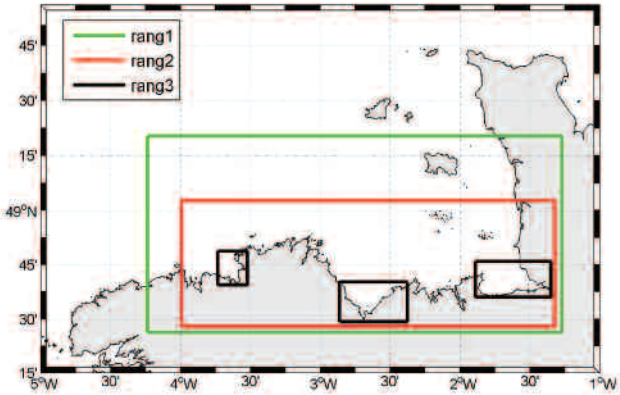
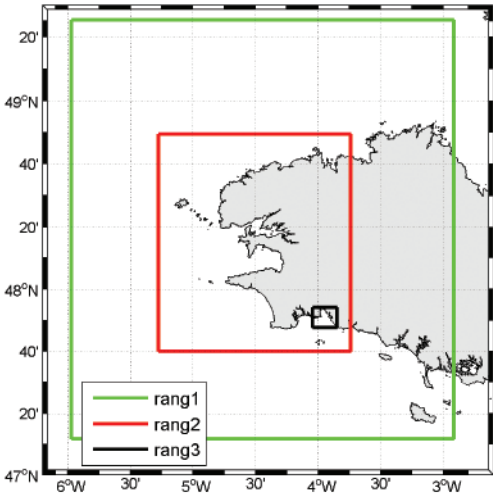


Figure 2.4.4 - Emplacements des modèles de catégorie 1, 2 et 3 dans la zone sud Bretagne



Régional de Bretagne, les quatre départements bretons, l’Agence de l’eau Loire-Bretagne et le CEVA pour combattre les marées vertes. Le principal objectif du programme vise à limiter les pollutions azotées avec les acteurs des territoires en améliorant notamment les pratiques agricoles (réduction de l’exportation de nutriments), en traitant les eaux usées municipales et en contrôlant mieux les sources diffuses d’origines urbaines. En appui de ce programme, un outil de modélisation écologique a été développé afin de permettre

d’élaborer des stratégies et guider les responsables pour choisir la meilleure politique d’approche pour réduire l’eutrophisation. Pour l’instant, la seule action possible pour traiter ce problème est d’enlever mécaniquement les algues déposées sur les plages, ce qui a lieu pendant l’été. Les algues récoltées sont ensuite épandues sur les terres agricoles ou mélangées avec les déchets verts avant de se dégrader. Un autre objectif important de ce programme est d’éduquer et d’informer le public sur le phénomène des marées vertes.

Section 3

Resultats



3.1.Le Nord-Ouest et LE Pays de Galles

3.1.1 Rapports et outils produits
Plusieurs rapports et recommandations ont été réalisés pour soutenir et documenter les travaux de l’AP2 qui se trouvent sur le site web d’ICREW (www.icrew.info);

GIS
Le programme de logiciel GIS, ArcGIS a été utilisé pour développer un programme d’inspection des fermes. C’est un outil utile pour les études futures dans les bassins versants et pour cartographier les travaux nécessaires aux rapports. Pour le programme d’inspection de fermes d’ICREW, toutes les fermes d’un

bassin versant étaient indiquées sur un projet ArcMap qui était mis à jour chaque fois que le tableur en rapport était modifié. Ceci a fourni une représentation visuelle à jour des fermes. Ce système a permis d’effectuer le nombre maximum de visites possibles par jour.

Un outil GIS a été développé pour aider les études futures dans les bassins versants et pour cibler les sources potentielles de pollution. Un projet ArcMap a été développé pour les bassins versants sélectionnés en Cumbria. Chaque projet contient plusieurs couches de groupe (telles que les eaux de baignade, les rivières, SSSI, NVZ,

STW etc.), dans lesquelles se trouvent plusieurs fichiers ou ensembles de données.

Base de données d’inspection de fermes (FID)
Une base de données a été développée en collaboration avec une société externe afin de conserver les données recueillies lors des visites de fermes. Ceci a permis d’extraire et de traiter facilement les données sur les fermes, afin d’obtenir des informations et des statistiques utiles sur les données des bassins versants de ferme. Pendant l’inspection, l’agent notait les structures de la ferme et la ferme dans son ensemble et la classait dans une catégorie de risque élevé, moyen ou bas. Des critères spécifiques n’ont pas été utilisés pour cette notation, on a plutôt fait appel au jugement des inspecteurs quant à la probabilité de problème de pollution pouvant survenir en raison de l’état de la structure, de la gestion de la ferme ou de la proximité d’eaux de surface. Les fermes ont été classées en risque élevé lorsqu’il y avait un problème de pollution immédiat qui devait être résolu. Pour plus d’informations, consultez le guide d’utilisateur de la Base de données d’inspection des fermes (FID) d’ICREW.

3.1.2 Travail sur le terrain
Marches le long des rivières
Les marches le long des rivières représentaient un moyen pratique pour examiner les apports dans les cours d’eau individuels. Les visites de fermes se concentraient sur l’évaluation de l’impact des activités dans et autour des bâtiments de la ferme, étant donné qu’il n’était pas réalisable de visiter chaque ferme dans son intégralité.

Les marches le long des rivières ont permis de situer les sources de pollution ponctuelle et diffuse, telles que les fosses septiques ou les effluents de fermes qui ont un impact direct sur un cours d’eau. Au Pays de Galles, l’échantillonnage biologique et l’évaluation des berges a permis de réaliser ce processus avec succès.

Lorsque ceci était possible, ces questions ont été résolues ou transmises aux équipes de Gestion de l’Environnement. On peut citer en exemple, le bassin versant de Dysynni, où un rejet illégal d’eaux usées dans l’Afon Fathew a été découvert. Les travaux réalisés ont amélioré la qualité de cette partie de la rivière de “Passable” à “Bonne”.

Les marches le long des rivières et les rapports sur les bassins versants ont été entrepris dans les bassins versants suivants ;



Apport d’eaux usées trouvé lors de marches, Pays de Galles

Tableau 3.1.2 – Marches dans les bassins versants et le long des rivières

Nord Ouest

Cumbria		Lancashire	
Bassin versant	Marche le long de rivière	Bassin versant	Marche le long de rivière
Estuaire du Leven	Bardsea Beck	Estuaire de la Lune	Cocker
Estuaire du Duddon	Haverigg Pool		
Allonby (Ellen)	Brunslow Beck Crookhurst Beck		
St Bees (Ehen et Keekle)	Pow Beck		

Pays de Galles

Nord		Sud	
Bassin versant	Marche le long de rivière	Bassin versant	Marche le long de rivière
Dysynni	Afon Fathew Afon Gyffin	Llethi and Clarach	Llethi
Conwy	Afon Iwrch	Nevern	Nevern/Nyfer
Clwyd			

TOTAL de marches le long de rivière 9

Tableau 3.1.1 - Rapports produits pour l’AP2

Titre de Rapport /Recommandation	No. de rapports
Brochure ICREW sur la pollution diffuse (Un guide pour les agriculteurs)	1
Rapport principal de l’AP2 Royaume-Uni	1
Rapport de synthèse de l’AP2 Royaume-Uni	1
Rapport de synthèse combiné par pays de l’AP2	1
Outil de bassin versant GIS d’ICREW – Guide de l’utilisateur	1
ICREW FID (Données d’inspection des fermes) – Guide de l’utilisateur	1
Rapports des bassins versants	10
TOTAL	16

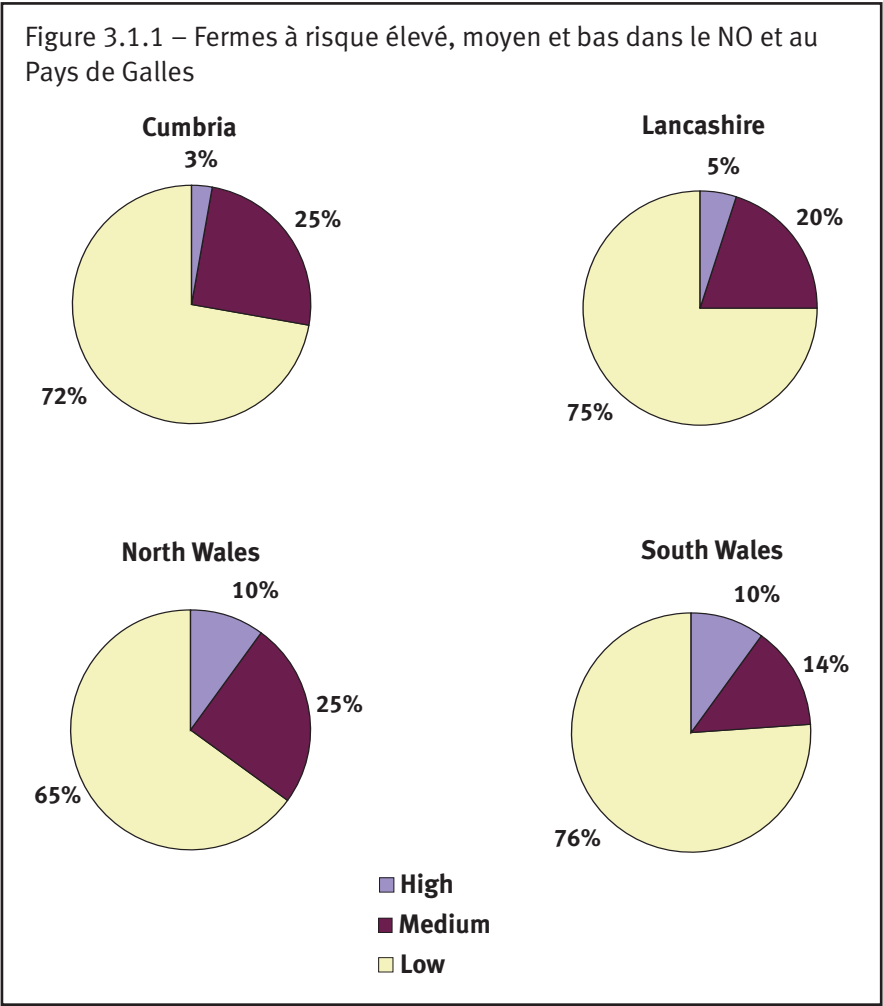
Inspections de ferme

La partie principale de l'AP2 au Royaume-Uni était de réaliser des inspections de ferme dans les bassins versants sélectionnés. De 2003 à 2005, un total de 1387 inspections ont été réalisées dans les bassins versants sélectionnés, dans le NO et au Pays de Galles. Une décomposition de ce nombre est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3.1.3 - Inspections de ferme réalisées par ICREW

Zone	Bassin versant	Nombre d'inspections
Cumbria	Estuaire du Duddon	111
	Estuaire du Leven	170
	Allonby	127
	St Bees	24
Lancashire	Lune (Cocker et Conder)	88
Pays de Galles	Dysinni	88
	Conwy	351
Nord	Clwyd	128
	Llethi	73
Pays de Galles	Llethi	73
	Clarach	82
Sud	Clarach	82
	Nevern	145
TOTAL		1387

Durant les inspections, les agents ont noté et classé les fermes en catégorie de risque élevé, moyen et bas. Les résultats sont résumés dans les tableaux suivants ;



Dans l'ensemble la majorité des fermes (entre 65% et 76%) ont été classées dans la catégorie de risque bas. Les fermes ont été classées à haut risque principalement en raison du manque de confinement d'eau sale ou de lisier dans les cours ou des stocks de lisier/fumier, en plus de leur proximité des cours d'eau.

Les résultats analysés ci-dessous se sont concentrés sur les aspects de la pollution diffuse des visites de fermes et sur les structures qui pourraient causer une pollution fécale.

Utilisation des sols

Dans les bassins versants étudiés, les sols sont principalement utilisés comme pâturages améliorés qui sont associés à des apports plus élevés de bactéries fécales, en raison de la capacité de charge de bétail plus élevée (Crowther et al., 2003). Le nord du Pays de Galles présente le moins de pâturages améliorés avec plus de collines et pas de terre arable. Le Lancashire possède le moins de collines.

Sur ce pâturage amélioré, les types prédominants de cheptel sont le boeuf de boucherie et les moutons mais dans certaines zones de plaine, en particulier dans le Lancashire, il y avait un grand nombre de fermes laitières. Les fermes laitières traitent de plus grands volumes d'eau sale et de lisier que les élevages de bœuf de boucherie et continuent aussi d'épandre pendant les mois d'été. En plus, il y a des mouvements quotidiens de bétail le long des routes et des chemins entre les champs et la salle de traite pendant l'été, ce qui pose un plus grand risque d'écoulement d'eau sale. Le nombre le plus bas de

bovins et le nombre le plus élevé de moutons a été trouvé dans le Nord du Pays de Galles, ce qui signifie qu'il y avait moins de fermes rejetant du lisier et du fumier.

Stockage de lisier

Le stockage de lisier est un problème majeur dans de nombreuses fermes en raison de la moyenne élevée de précipitation dans les régions étudiées. COGAP indique que le lisier peut être stocké pendant au moins quatre mois. Le Cumbria a la plus grande proportion de fermes qui ne satisfaisaient pas à cette recommandation, avec plusieurs fermes ne stockant le lisier que pendant un mois. Le Lancashire avait la plus grande proportion de fermes avec des installations de stockage de lisier, dont la majorité disposait d'une capacité de stockage de quatre mois. De nombreuses fermes ne disposent pas des fonds pour investir dans ce type d'améliorations, donc lorsque ceci était possible, des solutions moins onéreuses ont été encouragées, telle que la séparation de l'eau propre et sale en améliorant le drainage ou la toiture au-dessus des cours sales. L'équipe ICREW a aussi discuté des avantages présentés par les meilleures pratiques agricoles et des économies financières potentielles qui pourraient être effectuées.

Pratiques d'épandage

Bien que le Code des bonnes pratiques agricoles (COGAP) fournisse des recommandations sur l'épandage, il n'y a actuellement pas d'exigences réglementaires. Le Paiement agricole Unique (Single Farm Payment) introduit des distances minimales d'épandage près des

cours d'eau et des fossés mais celles-ci ne sont pas recommandées par le COGAP et il sera difficile de surveiller la conformité. Pour les agriculteurs qui adhèrent aux nouveaux programmes de gestion environnementale, il existe des options volontaires de création de zones tampons. Afin d'encourager les agriculteurs à épandre de manière appropriée, l'accent a été mis sur les économies potentielles qui pourraient être faites en maximisant la valeur de fertilisant des lisiers et fumiers. Plus la capacité de stockage est grande, plus il est possible d'épandre au début du printemps, au moment où le lisier fournira une valeur optimale de fertilisant, plutôt que d'être lixivité pendant l'hiver.

Gestion des fermes

La majorité des fermes du NO adhère aux 'Farm Assured Schemes' (programme d'assurance des fermes) ; ce programme nécessite la mise en place d'un plan de gestion du fumier (PGM). Peu de fermes dans le Nord du Pays de Galles ont un PGM mais ceci reflète le fait qu'il y a moins de fermes avec des installations de stockage du lisier.

Le manque de stockage dans les fermes démontre que la plupart ne tirent pas toute la valeur des nutriments du lisier et du fumier et doivent donc utiliser des quantités plus élevées de fertilisants chimiques. Très peu de fermes réalisent des plans officiels de nutriments et parmi les établissements qui effectuent des échantillonnages de sol, ceux-ci ne sont souvent destinés qu'au chaulage ou à l'ensemencement des champs.

Dans le cadre des programmes de gestion environnementale, il y a des options pour les plans de gestion de fumier, du sol et des nutriments qui pourraient encourager les agriculteurs à adopter ces pratiques. Par ailleurs, les agriculteurs doivent identifier et aborder les zones de risque d'érosion des sols et d'écoulement dans le cadre d'un plan de gestion des sols.

Accès du cheptel aux cours d'eau
Le plus grand risque de pollution directe des terres agricoles provient de l'accès des animaux aux cours d'eau, par l'intermédiaire des points d'abreuvement et de passages ou simplement l'absence de clôture. Par ailleurs, les chemins ou zones d'alimentation proches de cours d'eau et de rivières peuvent représenter une source potentielle d'écoulement. La pollution 'diffuse' provenant des champs et des chemins est beaucoup plus difficile à contrôler et à quantifier que les sources ponctuelles autour de la ferme.

Lors des visites des fermes, des informations concernant les points d'accès du bétail, les



Point d'accès du cheptel, Cumbria



Améliorations d'un conteneur de lisier, Pays de Galles

parties clôturées de rivière et des cours d'eau ont été recueillies. Comme pour les pratiques d'épandage, ces recommandations ne peuvent pas être soutenues par des exigences réglementaires ; nous avons donc mis l'accent sur les avantages potentiels du bien-être des animaux. Il n'y a pas actuellement de subventions spécifiques disponibles pour clôturer les cours d'eau et fournir un abreuvement alternatif ; ce type de travail est d'habitude considéré comme une priorité mineure par les agriculteurs.

Visites ultérieures
Nous avons convenu des plans d'amélioration avec les fermes présentant des risques élevés ou moyens. Ces plans allaient de petites améliorations comme l'éloignement d'un réservoir de diesel ou d'une mangeoire par rapport à un cours d'eau, à des améliorations plus importantes comme la nouvelle conception d'un conteneur pour lisier,

l'installation d'un système de collecte de l'eau sale ou le remplissage du matériel bain-mouton. Des visites ultérieures ont été faites sur tous les sites où des travaux importants avaient été convenus.

Inspections de campements de caravanes
Dans les bassins versants ruraux, bien que l'utilisation principale des sols soit agricole, ce sont souvent ces zones qui ne sont pas connectées au système d'égouts. Lorsque les lieux ne sont pas raccordés à un réseau d'égouts, une fosse septique équipée d'un puits filtrant au sol est la méthode la plus largement utilisée pour traiter les égouts domestiques. Bien que toutes les nouvelles fosses septiques doivent se conformer aux exigences EA, de nombreux vieux systèmes ne sont pas conformes. Par ailleurs, il y a beaucoup de fosses septiques qui nécessitent mais ne disposent pas, d'un permis de rejeter les effluents. Le résultat de ceci est

que de nombreux systèmes ne sont régulés de manière adéquate et peuvent être par conséquent surchargés, installés au mauvais endroit ou mal maintenus. Individuellement, ils peuvent ne pas causer de problème mais collectivement, ils peuvent avoir un impact important sur les cours d'eau. Par exemple, lorsque des développements ont eu lieu (rénovation de grange ou agrandissement d'un campement pour caravanes) sans que le système d'égout n'ait été amélioré.

La majorité des inspections de campements de caravanes ont été réalisées au Pays de Galles. Le détail des inspections est indiqué ci-dessous.

Les marches le long des rivières et les visites des campements de caravane ont mis à jour plusieurs problèmes de fosses septiques ce qui a souligné le besoin d'étudier toutes les sources potentielles de pollution. Sur les sites inspectés, quatre en Cumbria et six au Pays de Galles ont présenté des problèmes de pollution à résoudre ou nécessitant un permis de rejet.

Le travail de l'AP6 est aussi important pour trouver des solutions pratiques et à moindre coût, nécessitant peu de maintenance pour les fosses septiques.

Tableau 3.1.4 - Inspections de campement de caravanes réalisées par ICREW

Zone	Bassin versant	Nombre de visites
Cumbria	Cumbria sud	8
	Cumbria nord	9
Pays de Galles	Nord-Ouest	43
	Sud-Ouest	26
TOTAL		86

3.1.3 Augmenter la prise de conscience publique
Durant toute l'AP2, le projet a été mis en avant afin d'augmenter la prise de conscience à l'intérieur de l'EA, des partenaires externes et de la communauté agricole. Une synthèse de ce travail est indiquée ci-dessous.

Le projet a fortement compté sur la coopération des propriétaires, par conséquent, influencer par une bonne communication était un élément fondamental du projet. Le but était d'expliquer les objectifs du projet et de renforcer nos messages clé de bonne pratique. Ceci a été principalement accompli par les visites individuelles de prévention de la pollution dans les fermes mais a aussi inclus d'autres organisations et groupes dont les buts et les objectifs sont semblables à ceux de l'EA. Les

agriculteurs reçoivent de nombreuses visites de conformité et de recommandations de diverses organisations qui peuvent parfois entraîner des messages confus ou contradictoires. Plus les organisations collaboreront, plus les visites seront efficaces.

En conséquence des visites de prévention de la pollution dans les fermes et les campements de caravanes, des réunions de partenaires et des présentations, un réseau a été développé avec d'autres organisations et des travaux de collaboration ont été entrepris.

Les avantages du partage d'information et de ressources ont aussi été démontrés au niveau régional et national.

Tableau 3.1.5 - Journal des efforts de publicité

	Présentations	Réunions avec partenaires	Réunions avec groupes d'agriculteurs	Salons agricoles	Articles de presse
NW	23	5	3	2	7
Pays de Galles	38			3	1
					1 (radio)
TOTAL	61	5	3	5	9

Un exemple de travail de liaison est le programme de subvention de Farming Connect Cumbria (FCC). Durant nos visites de ferme, nous avons présenté le programme aux agriculteurs afin d'aider les travaux d'amélioration. Depuis que ICREW leur a rendu visite, 40 fermes de Cumbria du bassin versant étudié par ICREW ont adhéré au programme et ont réalisé des travaux tels que l'augmentation des stockages de lisier et l'installation de nouvelles pinces d'ensilage (tableaux 3.1.6 et 3.1.7). Parmi ces 40 fermes 25 ont reçu une subvention totale de 326 292 £ et 15 attendent encore la décision du panel. FCC a demandé à l'EA de visiter les fermes ayant reçu les subventions, afin d'assurer qu'il n'y a pas de problèmes potentiels de pollution sur le site.

3.1.4 Travaux supplémentaires de l'AP2

En plus du travail réalisé par le personnel ICREW, les travaux supplémentaires suivants ont été effectués dans le cadre de l'AP2 :

- 1. 'Une évaluation des sources ponctuelles et diffuses des indicateurs fécaux et des nutriments dans les bassins versants de Windermere et Crake' financé par l'AP2 et réalisé par le CREH (Centre for Research into Environment and Health).
- 2. Des études ont été réalisées sur Bardsea Beck, Haverigg Pool, Rottington Beck (St Bees), Allonby Beck, et Brunsow, Beck (Allonby) par l'équipe des Projet spéciaux et marins (MSP) de l'EA (voir rapports sur les bassins versants).



ICREW stand at an agricultural show, Cumbria

Tableau 3.1.6 – Fermes ICREW faisant une demande de subvention FCC

Bassin versant	Nombre de fermes ICREW	Nombre ayant fait la demande d'une subvention FCC	Pourcentage ayant demandé une subvention
Estuaire Duddon	111	10	9
Estuaire Leven	170	8	5
Allonby	127	18	14
St Bees	24	4	16
TOTAL	432	40	9.3

Tableau 3.1.7 - Type de subvention FCC attribuée

Type de subvention	No. de programmes
Améliorations des équipements pour stocker le lisier, fumier et eau sale	14
Bâtiments du cheptel	8
Autres bâtiments	9
Améliorations des installations, y compris parcs à bestiaux, box, équipement laitier et toiture au-dessus des cours.	11
Améliorations des pinces d'ensilage	6
Chemins pour vaches	3
Formation, y compris conseil en matière de lisier	4
TOTAL	55

3.2. Portugal

Voici les résultats obtenus par le Portugal :

Les résultats clé comprennent :

- une synthèse des outils et rapports produits.
- les résultats du modèle qui incluent des estimations et des calculs des charges pour N et P dans le bassin de Montargil. Par ailleurs, une évaluation de la contribution relative des nutriments des animaux a été réalisée.

3.2.1 Rapports et outils produits

Pour ce travail, un ensemble d'outils transférables à d'autres projets ou pays, a été développé. Ces outils sont décrits dans le tableau 3.2.1

Tableau 3.2.1 – Données mensuelles des paramètres météorologiques

Country/PA	Catchment Tool	Description	Transferable to other projects or countries?
Portugal PA4	Système de cartographie	Système de cartographie pour aider les marches dans les bassins versants, basé sur un logiciel commercial	Oui – le logiciel doit être acheté
Portugal PA2	Fichiers Kml	Fichiers qui peuvent être ouverts avec Google Earth et qui indiquent l'emplacement des sources ponctuelles	Oui – mais nécessite un fichier forme avec les sources ponctuelles
Portugal PA2	Fichier Excel de recommandation Ospar	Quantification et rapport sur les sources individuelles de rejet/pertes de N et P dans les eaux de surface	Oui
Portugal PA2	Fichier Excel de fonction Pedotransfer	Obtient la propriété des sols (nécessaire pour modéliser) basée sur les textures du sol	Oui
Portugal PA2	Modèles de bassin versant (SWAT & MOHID)	Estime le cycle hydrologique dans le bassin versant et le transport conséquent des nutriments et des micro-organismes	Oui – mais données nécessaires
Portugal PA2	Application SWAT à Montargil	Projet de modèle étalonné avec toutes les données nécessaires pour réaliser des simulations dans la période 2001-2005 pour le versant du réservoir de Montargil.	Oui
Portugal PA2	Application MOHID à Montargil	Projet de modèle étalonné avec toutes les données nécessaires pour réaliser des simulations dans la période de 2001-2005 pour le versant du réservoir de Montargil	Oui

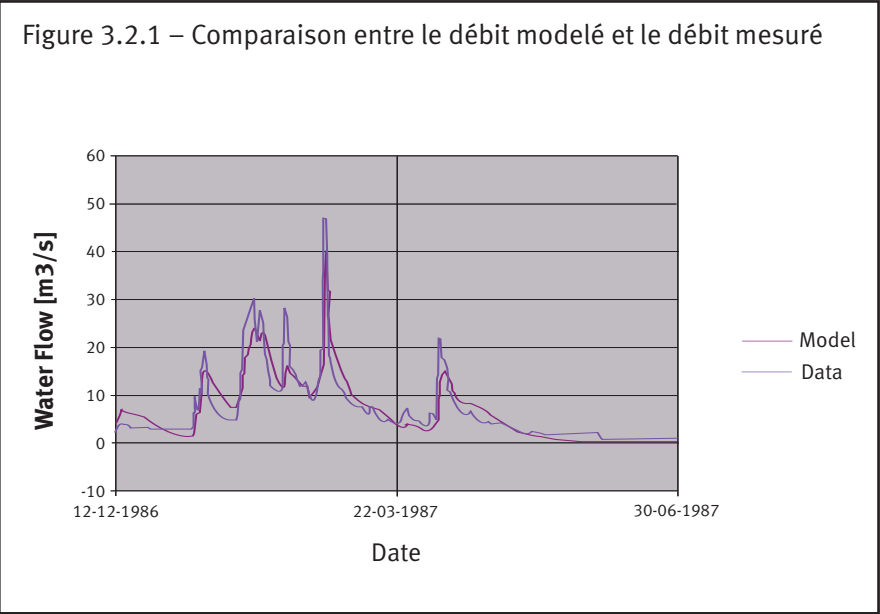


Tableau 3.2.2 – Synthèse totale des charges calculées avec les recommandations OSPAR pour le versant de Montargil

Rejets et pertes de N et P	Recommandation	N [Tonne N/an]	Fraction de charge totale de N	Phosphore [Ton P/an]	Fraction de charge totale de P
Aquaculture	2	0	0%	0	0%
Industrie et production animale	3	174	40%	36	59%
Station d'épuration des eaux et des égouts	4	84	19%	17	28%
Habitations non connectées aux égouts	5	17	4%	2	4%
Pertes diffuses anthropogéniques de N	6	152	35%	5	8%
Pertes naturelles générales de N	6	5	1%	0	1%
Somme de tous les rejets/pertes de N et phosphore	1	432	100%	62	100%

3.2.2 Résultats des modélisations

Le modèle a été étalonné avec les débits entre 1985 et 1990. Afin d'évaluer la précision des modèles de prévision du débit, le coefficient Nash-Sutcliffe a été utilisé, avec 1 comme meilleure valeur. Pour les débits quotidiens, le modèle a atteint une valeur de 0,78 tandis que pour les valeurs mensuelles, les résultats ont été encore améliorés avec un coefficient Nash-Sutcliffe de 0,86. Un exemple de comparaison entre le débit de modèle et le débit mesuré est indiqué à la figure 3.2.1.

Après cet étalonnage initial, le modèle a été utilisé pour prévoir les débits de la période 2001-2005, étant donné qu'aucune valeur de débit n'était disponible pour cette période. Les valeurs annuelles de charge diffuse de nutriments ont ensuite été estimées avec le modèle étalonné. Ces valeurs ont ensuite été comparées avec la charge estimée des nutriments avec les données de la qualité de l'eau et du débit de la station indicatrice de "Moinho Novo" et avec les données d'autres sources ponctuelles.

Le tableau 3.2.2 indique les résultats de cette analyse

Sources ponctuelles

Le tableau 3.2.2 estime que 75 % de la charge globale de N provient du traitement de l'huile d'olive et de la production animale ('Industrie et production animale') et de l'agriculture ('Pertes diffuses anthropogéniques de nitrogène'). Par ailleurs, 77% de la charge de P vers le bassin provient du traitement de l'huile d'olive, de la production animale et des stations d'épuration des eaux usées et des égouts.

Sources diffuses

Les estimations diffuses qui incluent les pertes domestiques, diffuses anthropogéniques et générales suggèrent une charge globale de N de 40% et une charge globale de P de 13%.

Analyse des données animales

Le bassin versant de Montargil a une surface de (1999) 68400 hectares (ha) et il y a 2661 fermes dont la taille moyenne se situe autour de 26ha (1999). A l'aide de ces informations et du nombre et types d'animaux, il est possible d'estimer la densité de chaque espèce par ha. Les ovins (4.12 par ha) représentent la plus grande densité, suivis par les bovins (1.7 par ha) et les cochons (0.8 par ha). Ces deux dernières espèces sont associées à la charge de nutriments la plus élevée. Par ailleurs, on peut noter qu'entre 1989 et 1999, bien qu'il y ait 690 fermes en moins, la taille moyenne d'une ferme a augmenté de 37%, ce qui signifie que les fermes occupent dorénavant une plus grande surface.

Le tableau 3.2.3 indique les résultats de l'analyse ci-dessus et évalue la charge de nutriments pour chaque zone administrative du bassin versant de Montargil.

La Directive sur le nitrate établie un niveau pour la quantité de nutriments épandus sur les sols avec une valeur seuil de 170 kg azote par ha. Le tableau 3.2.3 indique que les valeurs de N et P sont bien en dessous de la limite de la Directive. Les statistiques indiquent que les nombres d'animaux étaient aussi bas et auront un effet limité sur la charge de pollution diffuse vers le réservoir.

Tableau 3.2.3 - N et P produits sur SAU et sur SAU avec les animaux associés sur le versant du réservoir de Montargil

Espèces	N total/SAU [Kg/ha/an]	P total/SAU [Kg/ha/an]	N total/SAU avec animal associé [Kg/ha/an]	P total/SAU avec animal associé [Kg/ha/an]
Chèvres	1.20	0.20	6.36	1.04
Lapins	0.51	0.14	2.15	0.59
Chevaux	0.22	0.05	1.32	0.30
Bovins	6.55	0.97	95.03	14.01
Cochons	2.24	0.51	11.10	2.52
Volailles	0.24	0.07	0.39	0.11
Ovins	16.73	2.54	70.12	10.64
Total	27.69	4.46	- (¹)	-(²)



¹ Le RGA ne fait pas la distinction entre les fermes avec et sans animaux. Toutefois, il indique le nombre de fermes associées avec chaque espèce d'animaux. Ceci signifie que les densités calculées pour chaque espèce ne peuvent pas être ajoutées les unes aux autres.
² Voir note précédente.

3.3 Les Iles Canaries

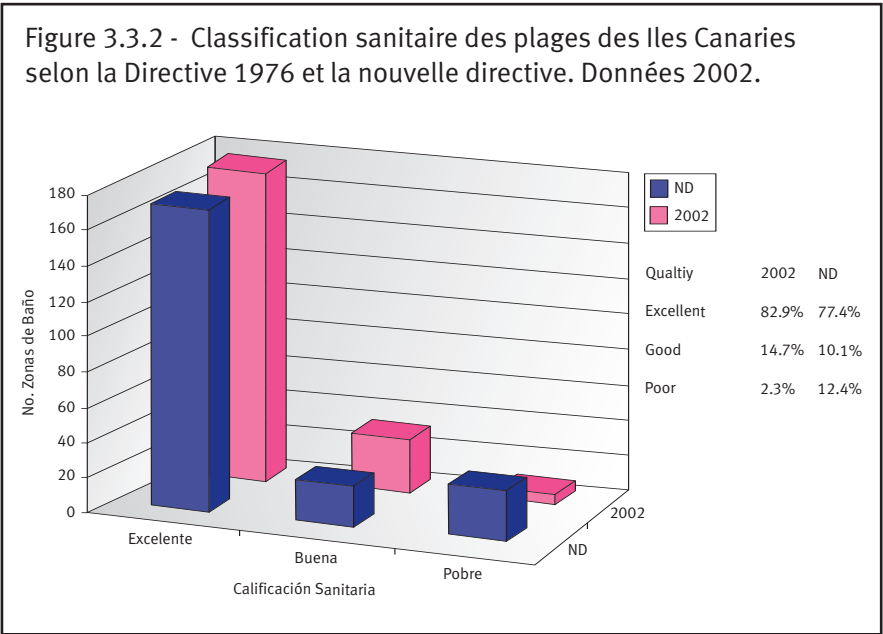
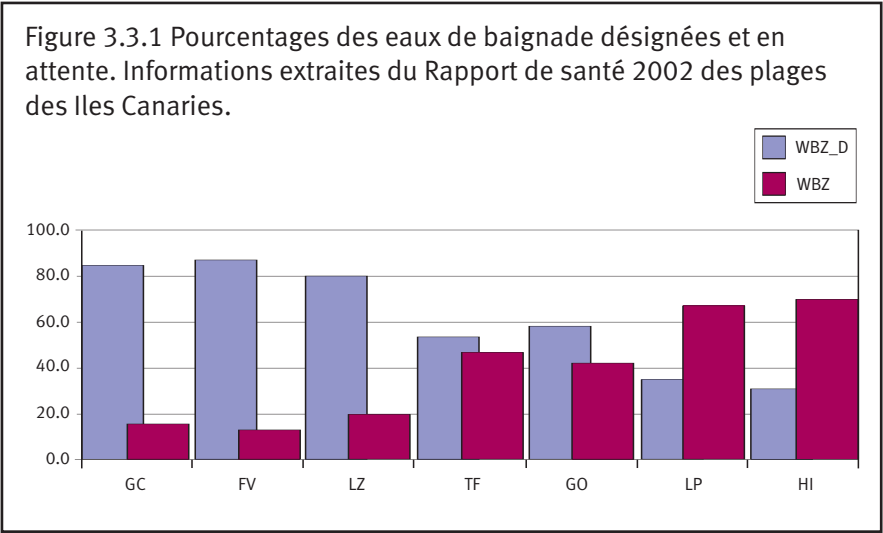
3.3.1 Qualité de l'eau de baignade

Etude documentaire

L'un des premiers résultats a été un rapport rédigé par plusieurs organisations des Iles Canaries. Il a étudié les implications de la nouvelle Directive sur les eaux de baignade sur la qualité des plages.

Le rapport a étudié un total de 324 plages, dont 214 sont désignées comme eau de baignade (ZB-D) et dont les autres sont en cours d'examen pour être incluses plus tard. Comme la figure 3.3.1 l'indique, le pourcentage des zones de baignade en attente de désignation varie selon les îles.

La figure 3.3.2 indique la classification sanitaire des zones de baignade désignées, suivant les nouveaux paramètres proposés pour la région des Iles Canaries. A l'échelle régionale, il ne semble pas y avoir de perte significative de qualité étant donné que seuls 10% des plages cesseraient de convenir à la baignade. Ces informations pourraient être plus significatives si elles étaient analysées île par île, étant donné que ce pourcentage s'élève à 23% à Lanzarote. L'île la moins touchée par l'application de la nouvelle directive sera El Hierro, étant donné qu'aucune des notations de ses plages n'a changé.



Etude de surveillance

Un total de 24 points d'échantillonnage sur 23 plages ont été sélectionnés pour évaluer la qualité sanitaire et inclus dans le plan de surveillance.

Le tableau 3.3.1 indique les 95^{èmes} centiles pour chacune des plages étudiées et leurs classifications selon la nouvelle directive des eaux de baignade.

Comme nous pouvons le voir, toutes les plages se trouvent dans la catégorie Excellente et dix plages ont amélioré leur notation

par rapport à 2002. Ces améliorations sont principalement dues à de nouvelles infrastructures et au travail sur les systèmes existants. En plus de la classification sanitaire, pour chaque plage surveillée, plusieurs recommandations ont été élaborées dans le but de remplir les exigences d'information publique que la nouvelle directive impose et afin d'améliorer la qualité environnementale de la zone.

Inventaire des plages

Un total de 189 visites de sites a été réalisé sur les plages différentes des îles sélectionnées (tableau 3.3.2) afin de recueillir des informations à saisir dans les bases de données et pour évaluer la qualité environnementale des plages des Iles Canaries.

Un questionnaire a été complété à chaque visite et une base de données a été conçue pour conserver et analyser toutes les informations relatives aux plages. Cette base de données a été divisée dans les mêmes quatre sections principales du questionnaire : informations générales, informations sur le terrain, services disponibles et caractéristiques de l'eau, du sable et de l'air. Les informations générales sont détaillées sur la page principale copiée ci-dessous où il y a aussi une carte de l'île avec l'emplacement de la plage indiquée par une flèche. Les observations sur le terrain ont aussi été enregistrées ainsi que les rapports aux services disponibles et aux caractéristiques environnementales.

Cette base de données est un outil très utile de contrôle et de gestion du littoral pour les autorités régionales et locales et il fournit au public des informations concernant les demandes de la nouvelle directive. Il représente aussi une source unique et extrêmement détaillée d'informations sur la qualité de nos zones de baignade qui peuvent être utilisées dans les promotions touristiques à l'étranger.

Tableau 3.3.1- Valeurs microbiologiques et classification pour les plages surveillées

Bathing Water Name	95 percentil value		Classification	
	EC	Ei	2002BWD	ICREW
El Cotillo	4.9	1.9	Buena	Excellent
Muelle Viejo	126.4	29.9	Buena	Excellent
Clavellina	47.7	17.4	Excellent	Excellent
Corralero Viejo	39.9	12.5	Excellent	Excellent
San Andrés	197.8	40.2	Buena	Excellent
Alcaravaneras	42.8	11.5	Excellent	Excellent
Alcaravaneras 2	85.7	22.8	Buena	Excellent
La Garita	22.9	18.9	Buena	Excellent
Hoya del Pozo	72.5	21.9	Buena	Excellent
El Hombre	26.4	9.6	Buena	Excellent
El Altillo	121.5	32.1	Excellent	Excellent
Santa Águeda	49.9	13.6	Excellent	Excellent
Bastián	17.1	7.6	Buena	Excellent
El Ancla	45.2	15.8	Prohibited	Excellent
Las Caletas	110.3	33.4	Buena	Excellent
El Reducto	41.4	15.2	Buena	Excellent
Pila Barrilla	46.1	19.7	Excellent	Excellent
Candelaria	28.9	9.2	Excellent	Excellent
El Socorro	34.7	10.9	Excellent	Excellent
San Telmo	144.1	35.9	Excellent	Excellent
Los Cristianos	127.1	30.8	Excellent	Excellent
Las Galletas	95.0	26.9	Excellent	Excellent

Tableau 3.3.2.- Visites faites sur chaque île

Island	ZB	ZB-BD	Visits
Tenerife	36	35	35
Gran Canaria	43	41	42
Lanzarote	36	35	26
Fuerteventura	24	25	24

L'évolution du nombre de 'drapeaux bleus' attribués dans la période 2003-2005 est indiquée dans la figure 3.3.3.

Dans la province de Las Palmas, le nombre de drapeaux a augmenté, tandis qu'à Tenerife, il est tombé de 11 en 2003 à 8 en 2004, pour remonter à 10 en 2005. Il y a plusieurs raisons derrière ces variations : les mauvaises conditions de nettoyage quotidien, la mauvaise condition de certaines parties de la plage et des installations balnéaires, l'élimination non contrôlée des déchets des bars de plage, le mauvais fonctionnement des douches et les travaux de maintenance et de réparation en cours, sans qu'une demande de drapeau bleu n'ait été faite.

Inventaires de la pollution

A partir des visites des plages, nous avons pu réaliser une première classification qualitative des sources principales de la pollution des zones de baignade. Une attention spéciale a été portée dans cette étude à la condition naturelle et à la qualité du sable, un aspect qui n'est pas suffisamment étudié lors de la classification des plages convenant ou non à la baignade.

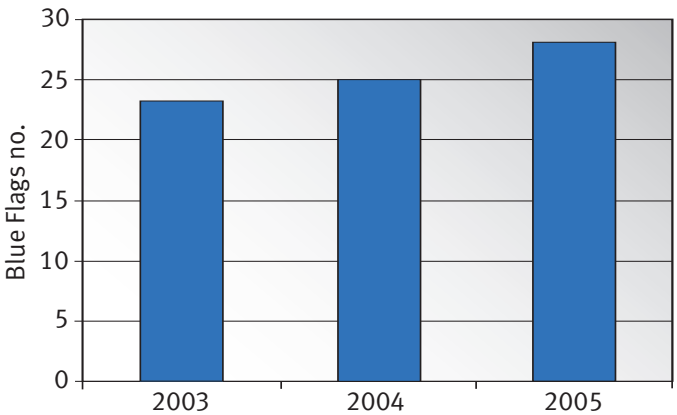
Les facteurs touchant la qualité de l'eau sont :

- Les rejets directs ou indirects d'eau usée urbaine, avec ou sans traitement.
- Les rejets directs ou indirects de saumure des usines de dessalement.
- La présence de matériaux flottants.
- La présence de matériaux huileux, déversement occasionnels d'hydrocarbure.
- La poussée de macro-algues.

Ecran de la base de données



Figure 3.3.3 - Evolution du nombre des drapeaux bleus attribués dans la période 2003-2005



- Les proliférations occasionnelles de phytoplancton
- Les rejets directs ou indirects d'eau usée urbaine, avec ou sans traitement.
- La présence de déchets domestiques : les mégots de cigarette, les sacs, les papiers, etc.
- La présence de restes de matériaux laissés par la marée.
- La présence d'animaux (chiens, mouettes, etc.).
- La présence de micro-algues et les restes de petits animaux marins.

Profils de plage

En réponse aux nouvelles exigences établies par la nouvelle Directive sur les eaux de baignade, nous avons proposé la description d'un profil de plage (plus d'informations peuvent être trouvées dans le rapport principal). Celui-ci prend en compte les informations contenues dans le document intitulé "Essai espagnol de révision de la Directive sur les eaux de baignade" publié par le Ministère de la Santé et des Affaires des Consommateurs. Ce profil de plage proposé dans ce projet inclut brièvement les informations suivantes.

- Description de la plage
- Point d'échantillonnage
- Journal de la qualité de l'eau
- Hygiène
- Sécurité
- Installations
- Flore et faune

3.3.2 Evaluation de la qualité du sable

Jusqu'à présent, on a très peu fait attention à la propreté du sable, même s'il préserve et accumule davantage certains types de pollution que la mer elle-même. Il y a peu de documentation sur ce sujet et la plupart des documents disponibles viennent du Portugal.

En raison des préoccupations croissantes des autorités régionales quant à la propreté du sable et des conséquences possibles sur la santé, surtout celle des enfants, ce projet a envisagé la réalisation d'études visant à évaluer l'état/la propreté du sable sur les plages des Iles Canaries.

Les différentes techniques utilisées et développées dans cette étude sont analysées dans le

rapport principal.

Les figures 3.3.4 et 3.3.5 indiquent l'évolution des nombres totaux d'espèces fongiques rencontrées dans le sable mouillé (AH) et le sable sec (AS) sur les deux plages d'étude.

Le sable de la plage de Salinetas est caractérisé par un nombre relativement bas de champignons dans l'AS et l'AH. Les valeurs d'espèces fongiques sont visiblement plus grandes dans l'AS que dans l'AH, ce qui indique que certaines d'entre elles sont amenées par les utilisateurs.

Les valeurs maximales sont

obtenues en octobre, novembre et mars et baissent considérablement durant les mois d'été. La période de baignade va du premier janvier jusqu'à la mi-décembre et le plus grand nombre de baigneurs est enregistré pendant l'été, ils ne sont donc pas directement liés.

Les valeurs constatées sur la plage d'Arguineguín sont considérablement plus élevées que celles trouvées sur la plage de Salinetas, sur l'AH et l'AS.

Les types d'espèces fongiques identifiés sont analysés dans le rapport principal.

Figure 3.3.4. – Nombre total d'espèces fongiques dans le sable sur la plage de Salinetas.

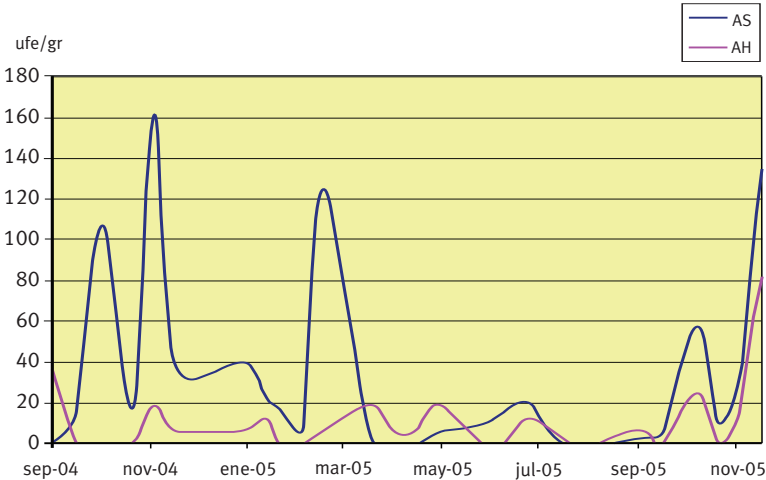
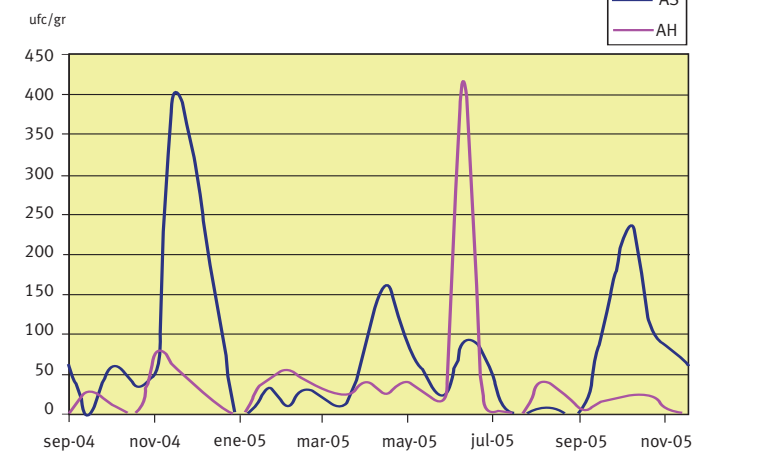


Figure 3.3.5 – Nombre total d'espèces fongiques dans le sable de la plage d'Arguineguín.



Manuel 'Qualité des eaux de baignade : travail sur le terrain'



3.3.3 Augmenter la prise de conscience publique

Manuel pratique pour les écoles secondaires et élèves passant le baccalauréat

En collaboration avec des enseignants d'écoles secondaires des Iles Canaries, nous avons produit un manuel pratique intitulé 'Qualité des eaux de baignade : travail sur le terrain.'

Cinq cent copies de la première édition de ce guide seront publiées et seront distribuées dans les 208 écoles secondaires des Iles Canaries. Nous attendons beaucoup de l'impact de ce guide, étant donné que 33 536 élèves étaient inscrits pour l'année académique 2003/2004.



3.4. France

Un modèle écologique appliqué au développement des marées vertes sur le littoral Breton a été développé en collaboration étroite avec l'Ifremer Brest. Ce modèle permettra de fournir aux collectivités et aux pouvoirs publics des éléments quantitatifs de décision pour la mise en place de moyens de lutte à courts, moyens et long terme dans le domaine préventif et curatif. Ce modèle permettra en particulier de chiffrer la contribution relative des divers apports en sels nutritifs d'origine anthropique sur la prolifération algale du site étudié et d'évaluer l'impact de changements des apports en nutriments sur l'initiation et le développement de la marée verte.

La mise en œuvre du modèle écologique complet a nécessité de procéder en deux étapes successives et distinctes. La première étape a consisté en le développement de modèles hydrodynamiques bidimensionnels. La seconde étape a consisté à coupler les équations biologiques du modèle 'ELISE' au modèle hydrodynamique MARS 2D puis à calibrer et valider le modèle biochimique dans le site test de la baie de St Brieuc.

3.4.1 Données

Les simulations ayant eu lieu dans la baie de Saint-Brieuc ont indiqué que le modèle est capable de simuler la croissance et l'érosion-transport-déposition d'ulves flottantes et de reproduire les cycles d'espace-temps réalistes pour N et P. Par ailleurs, le modèle peut dorénavant fournir un guide technique aux aménageurs de l'espace et aux promoteurs et devrait pouvoir prédire les éléments suivants :

- L'effet de l'augmentation de la charge en azote de l'agriculture
- Les seuils appropriés requis pour améliorer la qualité des sites touchés par l'eutrophisation.

3.4.2 Améliorer la qualité de l'eau et l'aspect esthétique

Les premiers résultats du modèle écologique en baie de St Brieuc (voir figures 3.4.1, 3.4.2 et 3.4.3 des panaches de dispersion) ont montré que même une suppression complète d'une des deux sources les plus importantes d'azote (rivières du Gouessant et du Gouet) ne permettrait pas de réduire sensiblement la marée verte. Ceci est expliqué par les surplus élevés de azote sur le site. Les sources restantes fourniraient encore assez de azote pour déclencher une croissance d'algues.

Le modèle peut être utilisé pour prévoir les niveaux de nutriments dans une variété de scénarios différents. A l'aide des données 2001, il a été possible de modéliser l'effet de la suppression des apports en nitrate (NO_3) et en ammonium (NH_4) de chacune des sources et d'évaluer l'impact sur

la production d'algues. Le tableau 3.4.1 résume le pourcentage de réduction des algues par rapport à la situation réelle en 2001.

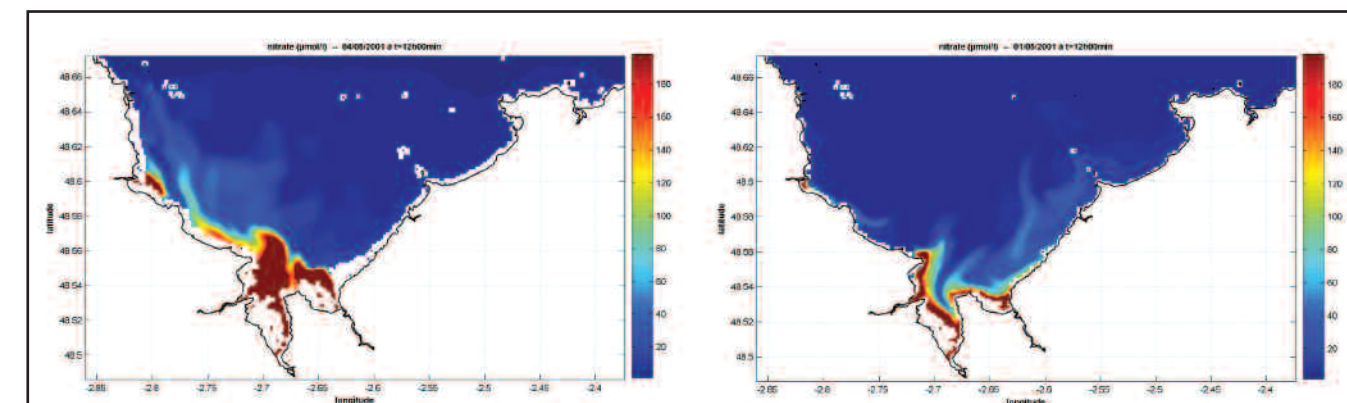


Figure 3.4.1: Nitrate concentration at low and high water during the spring

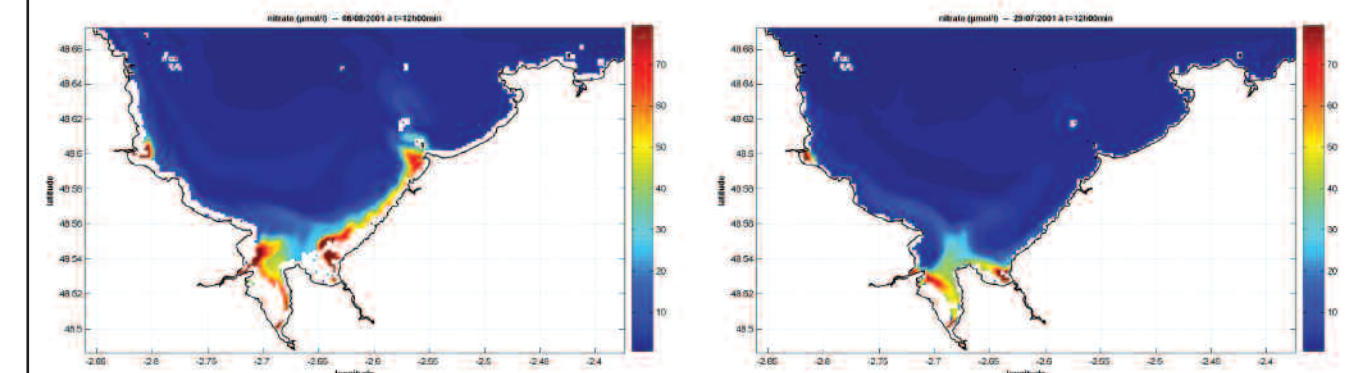


Figure 3.4.2: Nitrate concentration at low and high water during the summer

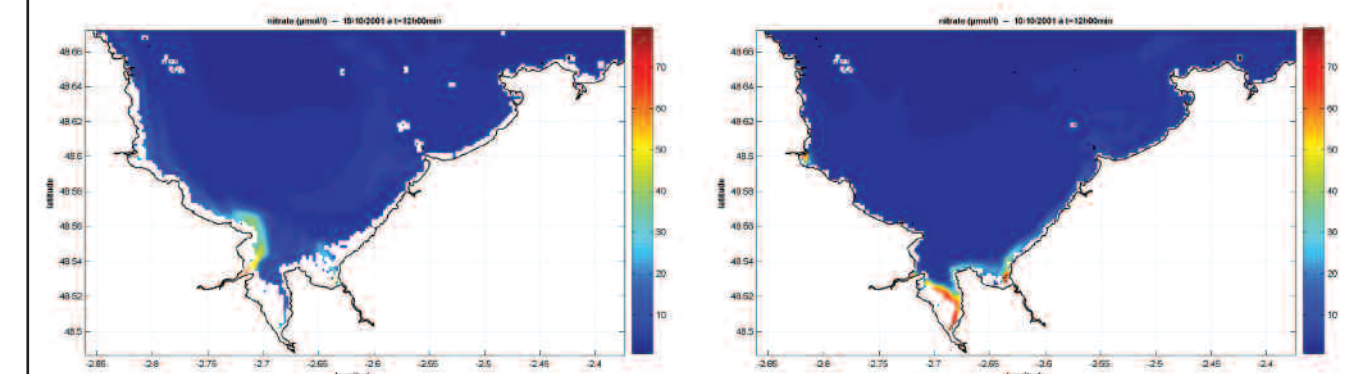


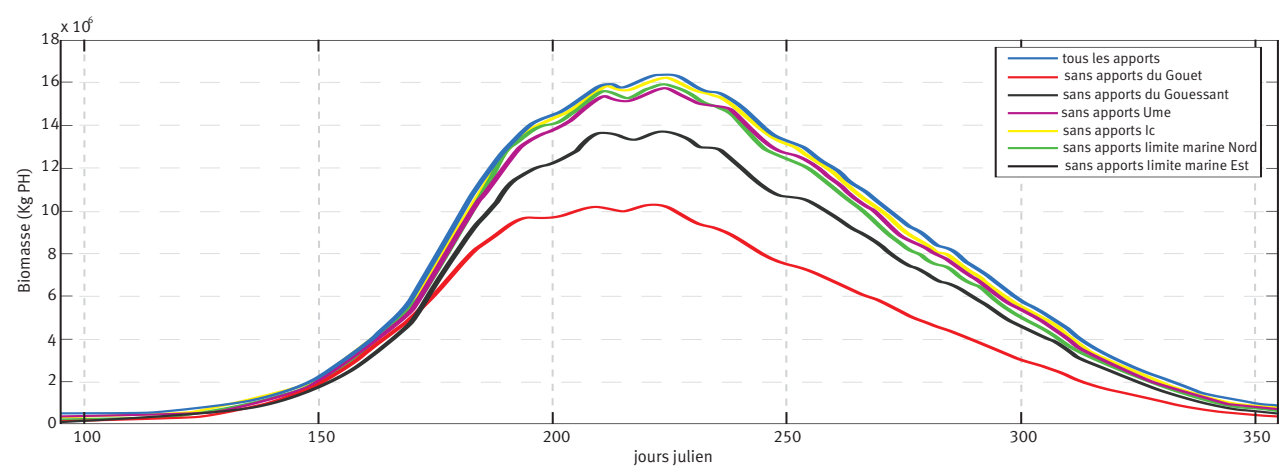
Figure 3.4.3: Nitrate concentration at low and high water during the autumn

La figure 3.4.3 indique les résultats de l'un de ces scénarios pour les différentes sources fluviales de azote et leur impact sur la production d'algues.

Tableau 3.4.1 -Résultats du scénario de réduction des contributions de azote

Situation	% de réduction par rapport à la situation réelle en 2001 pour le bas de la baie de St Brieuc
Pas de contribution terrestre de NO3 et NH4	96
Pas de contribution de NO3 et NH4 par le Gouët	37
Pas de contribution de NO3 et NH4 par le Gouessant	16
Pas de contribution de NO3 et NH4 par l'Urne	3
Pas de contribution de NO3 et NH4 par l'Ic	0.2
Pas de contribution de NO3 et NH4 par la limite marine nord	2.2
Pas de contribution de NO3 et NH4 par la limite marine est	0

Figure 3.4.3 – Production simulée totale d’ulves (kg poids humide) Baie de St Brieuc à l’aide des divers scénarios ‘descendants’ pour les contributions dissoutes inorganiques de azote



(“Tous les apports” = all contributions; “sans apports du...” = no contributions from) “limite marine Nord / Est” = northern / eastern marine boundary

Les premiers résultats obtenus sur l’année climatique 2001 dans le site test de la baie de St Brieuc nous permettent de conclure que:

- les contributions de azote inorganique dissous (NO3 + NH4) des rivières sont responsables de la production excessive d’ulves dans la baie de Saint-Brieuc. Enlever toute la contribution de azote entraînerait une réduction de 96% de la croissance des algues, en utilisant les données 2001.
- la contribution de azote dissous de la rivière Gouët a un plus grand effet que celle de la rivière Gouessant (37% par rapport à 16%).
- le retrait total de azote de la rivière Gouët ou Gouessant ne peut pas réduire la marée verte de manière importante.
- la contribution de azote de la rivière Urne est petite (3%) tandis que le rôle joué par la rivière Ic est négligeable,
- les contributions de azote d’origine marine ont peu d’effet sur la production d’algues dans la baie de Saint-Brieuc.

3.4.3 Charge azote d'origine terrestre et marine dans la baie de Saint-Brieuc.

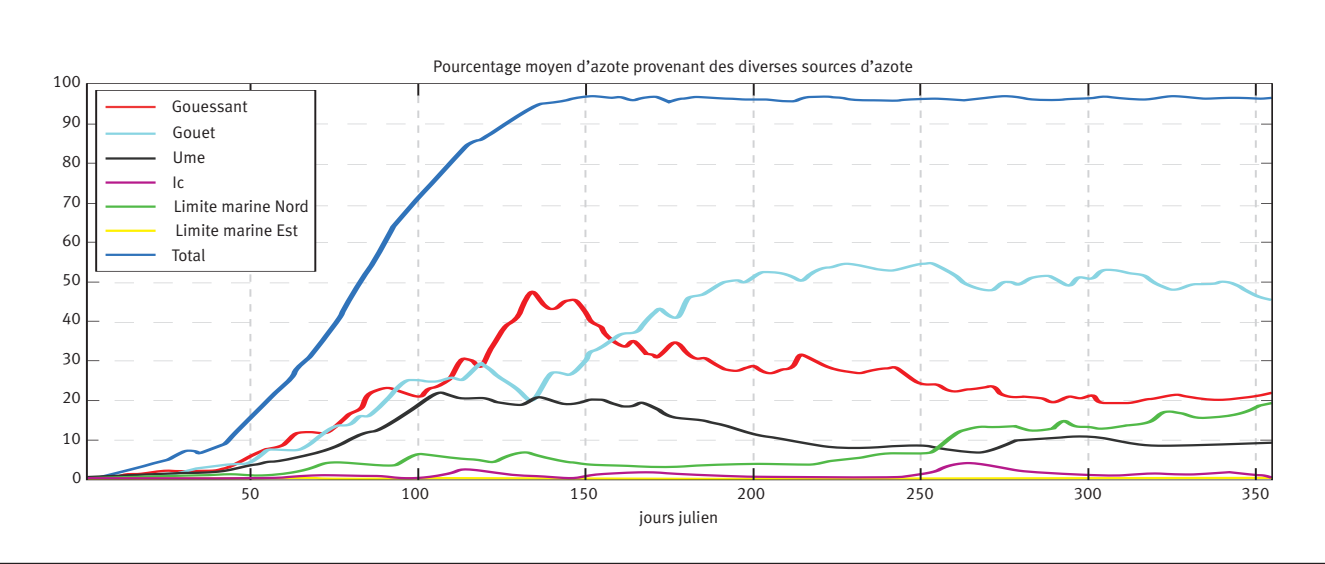
Le pourcentage de azote des diverses rivières et sources marines (Gouët, Gouessant, Urne, Ic, limites marines nord et est) a été calculé et une moyenne a été établie entre 200 et 350 jours. Ceci confirme le rôle important joué par la rivière Gouët puisque cette source constitue un peu plus de 51% du contenu de azote dans la baie de Saint-Brieuc, par rapport à 25% pour le Gouessant, 9% pour l'Urne, 11% pour les contributions marines et une quantité négligeable pour l'Ic (moins de 2%).

3.4.4 Etudes et campagnes sur bassin versant

Avec le programme breton spécifique Prolittoral, CEVA aide les responsables de bassins versants à restaurer la qualité de l’eau en améliorant les pratiques agricoles (en particulier, minimiser l’exportation de nutriments des zones agricoles et améliorer les pratiques agricoles).



Figure 3.4.4 Pourcentage de azote des sources terrestres et marines



Section 4

Discussion



La section suivante donne un aperçu global de chaque pays impliqué dans l’AP2.



4.1.Evaluation des Bassins Versants

Avant toute campagne, il est nécessaire d’obtenir les plus d’informations possibles sur les bassins versants sélectionnés, afin de cibler les ressources efficacement et effectuer le maximum d’améliorations. A cette fin, chaque pays impliqué dans l’AP2 a développé une ‘approche de bassin versant’. Ici une série de méthodes, outils et approches ont été développés pour traiter du problème de la pollution diffuse.

Utilisés individuellement les outils fournissent un moyen raisonnable de recueillir des informations mais utilisés ensemble ils représentent un ‘mécanisme’ puissant qui peut être employé pour s’attaquer aux problèmes à l’échelle du terrain et du bassin versant.

Les approches utilisées dans l’AP2 ne sont pas nouvelles mais leur combinaison permet de représenter réellement ce qui se passe sur le terrain. Cette connaissance est importante pour comprendre et mettre en vigueur des mesures correctives et améliorer la qualité de l’eau.

Concentrer les ressources sur chaque aspect particulier de la pollution diffuse a permis de développer des méthodes et outils de grande qualité qui



fournissent une approche en profondeur à l’amélioration de la qualité de l’eau. Ces méthodes ont été partagées et transférées entre les pays partenaires, par des réunions régulières, des présentations et des ateliers.

4.1.1 Etude documentaire
La première approche à utiliser par tous les pays est l’ ‘étude documentaire’ ; cette approche a été utilisée pour déterminer les impacts sur le bassin versant. Ici, les informations ont été compilées et examinées. Les données utilisées dans cette étude ont inclus les éléments suivants :

Tableau 4.1.1 – Etude documentaire d’évaluation du bassin versant

Pays	Type d’information	Commentaires
Angleterre et Pays de Galles	• Données sur la qualité de l’eau • Données sur le sol • Données sur l’occupation des sols • Statistiques agricoles • Résultats des eaux de baignade • Etudes précédentes • Couches GIS • Information de rejet • Analyses documentaires • Points de rejet de déchets • Données sur le débit	Informations utilisées pour remplir une base de données et un système GIS Fournit des données pour modeler les flux bactériens
Portugal	• Données sur la qualité de l’eau • Données météorologiques • Données sur le débit • Statistiques agricoles • Statistiques sur la population • Information sur les rejets • Données sur le sol • Couches GIS • Données de détection à distance	Le modèle principal utilisé a été SWAT Données utilisées pour établir les charges de nutriment dérivées de bassin versant
Iles Canaries	• Qualité des eaux de baignade • Population • Evaluation des techniques de laboratoire existantes • Analyses documentaires • Inventaires des plages • Questionnaires	Données utilisées pour produire un inventaire de plage et de pollution
France	• Informations sur les marées • Données sur la qualité de l’eau • Données météorologiques • Analyse documentaires	Données utilisées pour produire un modèle MATS_ULVA

4.1.2 GIS

La seconde approche utilisée par chaque partenaire a été la construction et la mise en vigueur d'un GIS (système d'information géographique). Cette technique permet de manipuler les données géographies basées sur les sols et fournit un moyen rapide d'observer les caractéristiques clé et les types d'occupation des sols dans le bassin versant.

Les informations recueillies étaient de grande envergure et consistaient à développer une série de 'couches' qui seraient superposées les unes sur les autres pour fournir le résultat souhaité. Un point peut-être plus important à noter est le fait que le GIS peut être utilisé pour réaliser de simples analyses des risques. En combinant les 'risques pertinents', il est possible de déterminer suivant une priorité, où se trouvent les problèmes principaux d'un bassin versant.

La liste ci-dessous met en valeur les types d'informations que chaque pays a utilisés.

- Données sur le sol
- Densités des cheptels
- Types d'occupation des sols, par ex. forêt, récoltes et zones urbanisées
- Proximité des récepteurs sensibles
- Limites de bassin versant
- Précipitation
- Densité de population
- Information d'élévation numérique
- Stations indicatrices
- Données sur les fosses septiques
- Intérêts de conservation
- Points d'échantillonnage

4.2.3 Travail sur le terrain

Ceci a été utilisé pour évaluer la qualité de l'eau et les apports potentiels sur le sol. Cette méthode a permis de situer avec succès les apports et sources ponctuelles de pollution diffuse ayant un impact direct. Les informations recueillies dans cette partie du projet ont été utilisées dans les autres approches et forment une partie fondamentale du projet. Tous les pays participants ont utilisé cette approche et lorsqu'elle est combinée avec le GIS dans le cadre de l'approche d'analyse documentaire, elle s'est révélée inestimable. Par exemple, le travail sur le terrain a été utilisé au Portugal pour 'mesurer réellement' les types d'utilisation des sols et confirmer si les informations obtenues à partir de documentations étaient précises.



4.1.4 Bases de données

En enregistrant les données recueillies, des modèles peuvent être analysés, évalués et fournissent une riche ressource d'informations pour les campagnes futures ou les travaux de projet. Par exemple, l'Angleterre et le Pays de Galles ont adopté cette méthode comme référentiel pour toutes les données recueillies sur les fermes. En utilisant des termes de recherche, il a été possible de distinguer les fermes dans le bassin versant qui présentaient le plus grand risque de pollution des cours d'eau les plus proches. Les Iles Canaries ont utilisé cette approche pour développer leurs profils de plage.

4.1.5 Modélisation

Cette approche a été de loin la méthode la plus courante d'évaluation des impacts et contributions relatifs. Voici les modèles produits dans le cadre de l'AP2 :

Tableau 4.1.2 – Méthodes de modélisation de l'AP2 utilisées dans chaque pays

Pays	Modèle
Royaume-Uni	Budgétisation bactérienne sur l'estuaire du Leven
Portugal	Modèle SWAT examinant les budgets de nutriments du bassin versant du réservoir de Montargil
France	Modèle MARS ULVA examinant la prévision et le contrôle des marées vertes (espèce ULVE) en Bretagne

Ces modèles permettent de prédire les problèmes de qualité de l'eau et fournissent des informations sur les niveaux de déclenchement. Une fois qu'ils sont achevés, ils peuvent produire une série de scénarios qui peuvent aider les aménageurs de bassin versant à développer des stratégies. Par exemple, au Royaume-Uni l'approche de modélisation fournira une liste des 'points à risques' qui peuvent être ciblés en priorité. Sans une approche de ce type, il serait difficile de déterminer des options et ou de traiter ces priorités de manière rentable.

Les approches soulignées ci-dessus peuvent être facilement transférées à d'autres bassins versants dans d'autres régions ou pays.

4.1.6 Augmenter la prise de conscience du public

Education

Le projet a augmenté la prise de conscience du public et des organisations de plusieurs façons. Il a été effectué sous la forme de visites de prévention de la

pollution dans les fermes au Royaume-Uni et sous forme de publication de recommandations pour aborder le problème de la pollution diffuse. De plus des 'Guides d'utilisateurs' ont été rédigés pour le GIS et les systèmes de base de données. Dans les Iles Canaries plusieurs ateliers impliquant les autorités locales et le personnel techniques, sont prévus. Un livre a aussi été écrit ; il servira de manuel pratique et fournira des conseils sur les techniques d'échantillonnage dans les écoles secondaires.

En France par exemple, le Modèle produit par CEVA fournira des informations aux aménageurs de bassin versant sur la façon de s'attaquer aux 'marées vertes' en termes de réduction des charges de nutriments. Pour le Portugal aussi, les informations recueillies sur le bassin versant de Montargil permettront aux autorités responsables de produire des plans stratégiques à long terme pour traiter l'impact de l'eutrophisation.



Travail de partenariat

Au Royaume-Uni, le projet a fortement compté sur la coopération des propriétaires terriens ; par conséquent, influencer par une bonne communication était un aspect directeur du projet. L'objectif était d'expliquer le but du projet et de renforcer nos messages clé de bonne pratique. Ceci a été principalement accompli par des visites de prévention individuelles dans les fermes mais a aussi inclus d'autres organisations et groupes dont les buts et objectifs sont semblables à ceux de l'EA. Les agriculteurs reçoivent de nombreuses visites de conformité et de recommandations de diverses organisations qui peuvent parfois entraîner des messages confus ou contradictoires. Plus les organisations collaboreront, plus les visites seront efficaces.

4.2 Synthèse Des Outils Pour Bassin Versant De L'ap2

4.2.1 Outils pour bassin versant

La section suivante résume tout le travail de l'AP2 au Royaume-Uni et dans les pays partenaires et comment les approches utilisées peuvent se compléter, lors de l'évaluation et du ciblage des améliorations de la qualité de l'eau au niveau des bassins versants. Le tableau indique aussi des liens utiles à d'autres Actions Pilotes.

Les résultats de l'AP2 peuvent être largement divisés en trois approches principales :

1. L'approche pratique qui par exemple pourrait utiliser une approche basée sur les risques pour prévoir et réaliser des campagnes agricoles et de traitement des eaux usées des bassins versants. Les 'outils' utilisés incluent les inspections, les bases de données et le GIS.
2. L'approche technique qui incorporerait la modélisation et le génotypage des bactéries. Une conception de meilleure pratique de stations d'épuration.
3. L'approche de partenariat qui englobe la collaboration avec d'autres organisations pour obtenir des améliorations.

Toute campagne ou stratégie de bassin versant devrait incorporer ces trois approches pour maximiser les chances de succès.

Un exemple de la façon dont les approches et les ‘outils’ peuvent être utilisés est indiqué dans l’organigramme ci-dessous. Il

Tableau 4.2.1 - Outils pour bassin versant ICREW

Pays/ AP	Outil de bassin versant	Description	Transférable à d'autres projets ou pays ?
Royaum e-Uni AP2	GIS	Evaluation des risques Mappage des données Planification des visites	Oui
	Base de données	Enregistrer les données Analyser les modèles Résumer les caractéristiques d'un bassin versant	Oui
	Inspections de campements de caravanes/fermes	Conseil pratique sur le terrain Promouvoir les meilleures pratiques	Oui
	Marches le long de rivière	Evaluation de rivières sur le terrain	Oui
	Evaluation de de l'apport de bactéries et de nutriments.	Prévoir l'impact des différents apports bactériens	Oui
France PA2	Modèle Mars Ulva	Niveaux de déclenchement des nutriments & mouvement des algues marines	Oui – mais données nécessaires
Portugal PA2	Modèles S.W.A.T	Niveaux de déclenchement des nutriments & budgets de bassin versant	Oui – mais données nécessaires
Espagne PA2	Impact bactérien les eaux de baignade	Evaluations de sites	Oui
AP3	Suivi bactérien	Remonter bactéries aux sources humaines ou animales	Oui
AP4	Prévoir la qualité des eaux de baignade	Prévoir les niveaux bactériens dans différentes conditions de débit/météorologiques	Oui
AP6	Solutions durables pour les eaux usées	Traitement/maintenance à moindre coût des eaux usées rurales	Oui

suggère une manière d'aborder la mauvaise qualité d'une source de pollution bactérienne diffuse. Combiner les résultats des Actions Pilotes 2, 3 et 6 fournit un cadre à partir duquel on peut réaliser l'étude d'un bassin versant. L'exemple fournit les méthodologies et les techniques de modélisation dérivées de l'AP2, les résultats techniques pour faire la distinction entre les sources de pollution fécale humaines et non humaines de l'AP3 et une option d'épuration des eaux usées durable de l'AP3.

4.2.2 Modèle de lien de pollution diffuse

Le diagramme ci-dessous résume les diverses activités impliquées dans l'AP2 et la manière dont elles se complètent. Il souligne les trois approches principales suggérées ci-dessus, c.-à-d. pratique, technique et partenariat. Il indique aussi certains des résultats prévus. Pour réaliser une campagne de bassin versant réussie et aborder le problème de la pollution diffuse, il est recommandé d'adopter ce cadre de travail.

Les avantages d'utilisation de ce cadre de travail ne sont pas seulement mesurés en termes d'amélioration de la qualité de l'eau mais aussi au niveau de l'amélioration des communications, de la réputation et du meilleur ciblage des ressources, entre autres.

Figure 4.2.1 – Cadre d'étude d'un bassin versant

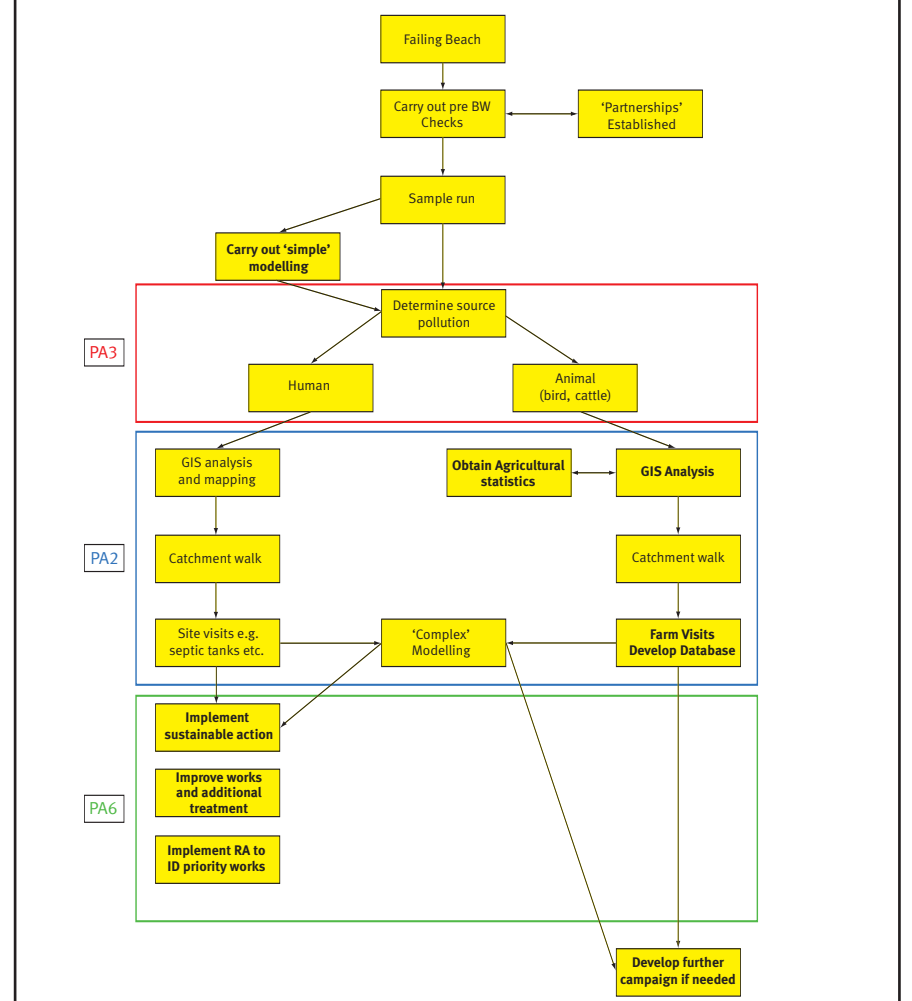
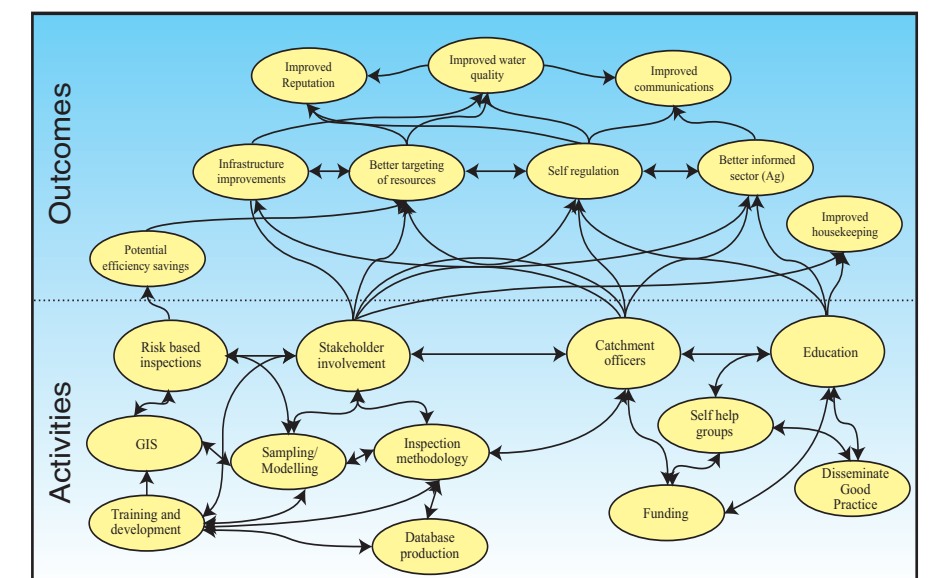


Diagramme 4.2.2 – Modèle de lien de pollution diffuse



Section 5

Conclusions

Tous les projets de l'AP2 ont été accomplis avec succès. Chaque pays a produit un rapport qui inclut un ensemble complet de résultats, discussions et conclusions. Beaucoup ont produit des recommandations et des informations pratiques décrivant la meilleure utilisation des outils développés.

Les résultats de tous ces projets ont été mis en avant lors de réunions, séminaires et conférences. Ils ont aussi été publiés dans des magazines et des journaux. Les partenaires ont communiqué avec des posters, pages web et séminaires spéciaux pour les responsables, etc. Maintenant que les divers documents sont terminés, des campagnes de publicité semblables auront lieu ; elles seront par ailleurs disponibles sur le site web d'ICREW, www.icrew.info. Les connaissances acquises dans l'AP2 seront transférables par de nouveaux partenariats qui pourraient être établis pour de nouveaux projets de coopération.

Cet achèvement réussi de l'AP2 mènera finalement à des améliorations de la gestion des bassins versants et à une série de méthodologies et outils communs qui permettront d'identifier les sources de pollution diffuse et de garantir la conformité des eaux de baignade.

Les résultats transnationaux du projet comprennent des informations spécifiques sur la meilleure manière de compiler et de développer une série d'outils de gestion et de recommandation expliquant comment réaliser des études de bassin versant et identifier les sources ponctuelles et diffuses de pollution. Les résultats comprennent aussi une méthode suggérée pour préparer des profils de plage, des

méthodes pour prévoir la charge intérieure des nutriments et le transport/dépôts d'algues sur la côte.

Le projet a recommandé l'adoption des méthodes et outils pour les bassins versants décrits ci-dessus, particulièrement en raison de la mise en vigueur attendue de la nouvelle Directive-Cadre sur l'eau et les eaux de baignade.



contacts

UK

Environment Agency
Richard Fairclough House
Knutsford Road
Warrington
WA4 1HG
T +44 8708 506 506
F +44 1925 234 762
W www.environment-agency.gov.uk

France

Conseil regional de Bretagne
283 Avenue du General PATTON
RENNES
35830
T +33 299271219
F +33299271400
W www.icrew.info

Spain

Instituto tecnologico de Canarias SA (ITC)
Playa de Pozo Izquierdo s/n
POZO IZQUIERDO
E-35119 - Santa Lucía
Gran Canaria
T +34 928 727522
F +34 928 727517
W www.icrew.info

Portugal

Instituto Superior Técnico
Secção de Ambiente e Energia
Av. Rovisco Pais 1049-001
Lisboa
T +351 21 841 9433
F +351 21 841 9423
W www.icrew.info

Ireland

University College Dublin
Dept of Biochemistry
University College Dublin
Belfield
Dublin 4
T +353 1 716 1539
F +353 1283 7211
W www.icrew.info

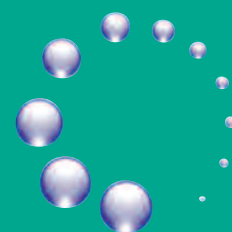
Pour de plus amples informations sur le
projet ICREW, veuillez visiter notre
site Internet à :
www.icrew.info



ESPAÑA ESPACIO ATLANTICO
FRANCE ESPACE ATLANTIQUE
IRELAND ATLANTIC AREA
PORTUGAL ESPACO ATLANTICO
UK ATLANTIC AREA



Supported by the European Union
Project co-financed by the ERDF



icrew