



Bassin versant ERDRE

Diagnostic de Territoire



Établissement public du ministère chargé du développement durable



SOMMAIRE

PREAMBULE	1
INTRODUCTION	2
1^{ère} PARTIE : LE CADRE REGLEMENTAIRE	3
I- De la Directive Cadre Européenne (DCE) au Schéma d'aménagement et de gestion des eaux SAGE	3
II- Préconisations du SAGE Estuaire de la Loire	6
III- Enjeux, objectifs et principales actions sur le bassin versant de l'Erdre	7
2^{ème} PARTIE : LE BASSIN VERSANT DE L'ERDRE	10
I- Caractéristiques générales du bassin versant de l'Erdre	10
I.1) Situation géographique du bassin versant	10
I.2) Milieu physique.....	11
I.2.1 Précipitations et températures.....	11
I.2.2 Relief du bassin versant.....	11
I.2.3 Sous sol du bassin versant.....	11
I.2.4 Sols du bassin versant.....	11
I.3) Occupation du sol.....	15
I.4) Hydrologie.....	17

I.4.1 Fonctionnement hydrologique de l'Erdre	17
I.4.2 Règles de gestion de l'Erdre navigable.....	21
I.4.3 Fonctionnement hydraulique des marais de l'Erdre	22
I.4.4 Découpage hydrographique.....	23
I.4.5 Sédimentologie de l'Erdre	26
I.5) Risque de transfert par ruissellement (méthode SIRIS)	27
II- Activités humaines du bassin versant de l'Erdre	29
II.1) Découpage administratif du bassin versant.....	29
II.2) Population du bassin versant.....	36
II.3) Alimentation en eau potable	40
II.3.1 Unités de production.....	40
II.3.2 Unités de distribution.....	40
II.3.3 Ressources et protection.....	40
II.4) Assainissement	48
II.4.1 Assainissement collectif.....	48
II.4.2 Rejets industriels.....	53
II.4.3 Assainissement non collectif.....	54
II.5) Usage non agricole des produits phytosanitaires	55
II.5.1 Charte « Vers zéro phyto sur le bassin versant de l'Erdre » pour les collectivités	55
II.5.2 Charte Jardinerie pour les particuliers.....	57
II.6) Agriculture	58
II.6.1 Sous-bassins versants pour le volet agricole.....	58
II.6.2 Activité agricole et occupation du sol.....	58

II.6.3 Productions animales et végétales.....	62
II.6.4 Irrigation et drainage.....	62
II.6.5 Agriculture et impact sur la qualité des eaux.....	62
II.7) Industrie, pêche, chasse, navigation, activités nautiques et baignade....	67
II.7.1 Industrie.....	67
II.7.2 Pêche de loisirs et professionnelle.....	69
II.7.3 Chasse de loisirs et professionnelle.....	72
II.7.4 Navigation et activités nautiques.....	72
II.7.5 Baignade.....	72
III- Richesses écologiques du bassin versant de l'Erdre	74
III.1) Inventaires des zones humides.....	74
III.2) Inventaires ZNIEFF et ZICO.....	74
III.3) Réseau Natura 2000.....	74
III.4) Arrêté de Protection de Biotope.....	75
III.5) Projet de Réserve naturelle Régionale.....	75
III.6) Site classé et site inscrit.....	75
III.7) Réserves de chasse et de faune sauvage.....	75
3^{ème} PARTIE : LA QUALITE DES EAUX.....	80
I- Qualité des eaux 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire-Bretagne)	80
I.1) Altération nitrates.....	80
I.2) Altération matières azotées hors nitrates.....	82
I.3) Altération matières phosphorées.....	84

I.4) Altération matières organiques et oxydables.....	86
I.5) Altération des effets des proliférations végétales.....	88
I.6) Altération pesticides.....	90
I.7) Indice Biologique Global Normalisé (IBGN).....	
I.8) Indice Biologique Diatomée (IBD).....	
I.9) Indice Macrophytes (IBMR).....	

II- Suivi de l'eutrophisation de l'Erdre par l'EDENN : flux de nutriments et cyanobactéries (2005 à 2009).....

II.1) Synthèse des résultats de suivi des flux de nutriments et cyanobactéries par l'EDENN (2005 à 2009).....	98
II.2) Comparaison des résultats de suivi avec les objectifs théoriques de réduction de l'eutrophisation de l'Erdre.....	104

III- Synthèse sur la qualité des eaux

IV- Zones prioritaires pour la pollution diffuse agricole.....

IV.1) Facteurs de risque.....	107
IV.2) Méthode de classement des bassins face au risque transfert phosphore.....	109
IV.3) Résultats.....	110
IV.4) Sous bassins versants retenus pour la démonstration.....	112

4^{ème} PARTIE : LA QUALITE DES MILIEUX AQUATIQUES113

I-Qualité des milieux aquatiques par les réseaux de suivi permanents114

I.1) Indice Poisson	114
I.2) Habitats Piscicoles	115
I.3) Plan de gestion des migrateurs.....	116
I.4) Transparence migratoire de l'Ecluse Saint-Félix.....	116

II- Qualité des milieux aquatiques par les études préalables aux travaux.....119

II.1) Programme NEPTUNE sur les cours d'eau de Nantes Métropole...	122
II.2) Etat des cours d'eau et zones humides du bassin versant des marais de l'Erdre.....	125
II.2.1 Périmètre d'étude.....	125
II.2.2 Préambule	126
II.2.3 Généralités	126
II.2.4 Impacts des plans d'eau.....	127
II.2.5 Ouvrages	127
II.2.6 Résultats	127
II.2.7 Menaces.....	128
II.2.8 Attentes par rapport à la DCE	130
II.3) Etat des cours d'eau et zones humides sur l'amont du bassin versant de l'Erdre.....	133
II.4) Etat de l'Erdre et des micro-zones humides sur l'Erdre navigable	133

III- Règlements d'eau 135

IV- Synthèse sur la qualité des milieux aquatiques 135

5^{ème} PARTIE : LE RISQUE INONDATION ET QUANTITE DES EAUX 136

I-Prévention des inondations 136

II- Gestion de la quantité d'eau..... 144

CONCLUSION 145

REMERCIEMENTS..... 145

CREDITS PHOTOS 145

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte postale ancienne de Nantes, l'Ecluse.....	1	Figure 29 : Les périmètres de protection des captages d'eau potable	41
Figure 2 : Vue du Château de la Gascherie	2	Figure 30 : L'assainissement collectif en 2008	49
Figure 3 : Périmètre du SAGE Estuaire de la Loire	5	Figure 31 : Hydrographie du bassin versant de l'Erdre.....	59
Figure 4 : Commissions géographiques du SAGE Estuaire de la Loire.....	7	Figure 32 : Répartition des activités agricoles en 2000	60
Figure 5 : Communes engagées dans les Contrats de Bassin Versant Erdre.....	9	Figure 33 : Part représentée pour chaque grand type d'occupation des sols par sous bassin versant agricoles en km ²	61
Figure 6 : Localisation géographique du bassin versant de l'Erdre	10	Figure 34 : Pourcentage des différents types d'occupation du sol dans la SAU des sous bassins versants agricoles	61
Figure 7 : Morphologie du bassin versant de l'Erdre	12	Figure 35 : Origine des productions en phosphore	63
Figure 8 : Entités hydrogéologiques du bassin versant de l'Erdre	13	Figure 36 : Les prélèvements agricoles (irrigation) en 2007.....	64
Figure 9 : Bassins aquifères du bassin versant de l'Erdre	14	Figure 37 : Pression organique en phosphore par sous bassin versant.....	65
Figure 10 : Densité bocagère par canton en 2007.....	15	Figure 38 : Pression organique en azote par sous bassin versant	66
Figure 11 : Occupation du sol du bassin versant de l'Erdre.....	16	Figure 39 : Impact potentiel par les produits phytosanitaires par sous bassin versant	66
Figure 12 : Echelle limnimétrique, Ecluse et Tunnel de Saint-Félix	17	Figure 40 : Activités industrielles liées au cours d'eau	68
Figure 13 : Réseau hydrographique du bassin versant de l'Erdre.....	18	Figure 41 : Lots de pêche en 2008	71
Figure 14 : Débits mensuels interannuels de l'Erdre (m ³ /s)	19	Figure 42 : Activités nautiques sur l'Erdre navigable.....	73
Figure 15 : Schéma de gestion des niveaux d'eau de l'Erdre.....	22	Figure 43 : Zones humides recensées par le SAGE Estuaire de la Loire.....	76
Figure 16 : Vues aériennes du marais de Mazerolles	22	Figure 44 : ZNIEFF et ZICO	77
Figure 17 : Panneau situé à la source de l'Erdre.....	23	Figure 45 : Sites Natura 2000.....	78
Figure 18 : Hydrographie du bassin versant de l'Erdre.....	24	Figure 46 : Arrêtés Préfectoraux pour la Protection de Biotope	79
Figure 19 : Sous Bassins versants appliqués aux programmes de restauration et d'entretien.....	25	Figure 47 : Nitrates Données 2006 à 2008	81
Figure 20 : Risque de transfert par ruissellement	28	Figure 48 : Matières azotées (hors Nitrates) Données 2006 à 2008	83
Figure 21 : Les communes du bassin versant de l'Erdre	30	Figure 49 : Matières phosphorées Données 2006 à 2008	85
Figure 22 : L'intercommunalité sur le bassin versant de l'Erdre	31	Figure 50 : Matières Organiques et Oxydables Données 2006 à 2008	87
Figure 23 : La compétence « travaux cours d'eau ».....	32	Figure 51 : Effets des proliférations végétales Données 2006 à 2008.....	89
Figure 24 : Les Schémas de COhérence Territoriale (SCOT).....	33	Figure 52 : Pesticides Données 2006 à 2008	91
Figure 25 : Les missions de l'EDENN de 1980 à 2008	34	Figure 53 : Etat écologique Invertébrés IBGN Données 2006 à 2008.....	93
Figure 26 : Les missions de l'EDENN depuis 2008.....	35	Figure 54 : Etat écologique Diatomées IBD Données 2006 à 2008	94
Figure 27 : Population et densité de population en 2006	37	Figure 55 : Qualité biologique Macrophytes IBMR Données 2006 à 2008	95
Figure 28 : Evolution de la population entre 1999 et 2006	39		

Figure 56 : Stations de suivi annuel de l'EDENN.....	97
Figure 57 : Part des précipitations pendant la période de l'Observatoire relativement au total annuel depuis 2005	98
Figure 58 : Evaluation de la qualité de l'eau dans les trois stations entre 2005 et 2009, selon le SEQ Eau	99
Figure 59 : Flux ponctuels de nitrates et phosphates à Nort s/ Erdre (entre 2005 et 2009).....	100
Figure 60 : Concentrations cellulaires observées dans le phytoplancton à Nort s/Erdre et à la Jonelière entre 2005 et 2009.....	101
Figure 61 : Vues au microscope de cyanobactéries.....	103
Figure 62 : Vue d'un bloom de cyanobactéries dans l'Erdre en 2001.....	103
Figure 63 : Concentrations de cyanobactéries dans l'Erdre à la Jonelière entre 2002 et 2010.....	105
Figure 64 : Teneur des sols en phosphore par sous bassin versant.....	107
Figure 65 : Excédents phosphore issus du bilan CORPEN.....	107
Figure 66 : Vulnérabilité au transfert par ruissellement par sous bassin versant	108
Figure 67 : Densité bocagère par sous bassin versant	108
Figure 68 : Modèle de détermination des bassins versants agricoles prioritaires.....	109
Figure 69 : Sous bassins versants agricoles prioritaires (modèle basé sur la teneur des sols en P2O5)	110
Figure 70 : Sous bassins versants agricoles prioritaires (modèle basé sur les excédents en P2O5)	110
Figure 71 : Sous bassins versants agricoles prioritaires obtenus.....	111
Figure 72 : Sous bassins versants agricoles prioritaires finalement retenus	113
Figure 73 : Sous bassins versants appliqués aux programmes de restauration et d'entretien.....	120
Figure 74 : Structures compétentes pour les « travaux cours d'eau » en 2010	121
Figure 75 : Cours d'eau de l'agglomération nantaise dont le Cens.....	123

Figure 76 : Bassin versant du Cens	124
Figure 77 : Périmètre d'étude préalable au CREZH du bassin versant des marais de l'Erdre.....	125
Figure 78 : Masses d' du bassin versant des marais de l'Erdre.....	125
Figure 79 : Maîtres d'Ouvrage sur le bassin versant des marais de l'Erdre.....	125
Figure 80 : Tronçons REH sur le bassin versant des marais de l'Erdre	126
Figure 81 : Développement de la Jussie dans les marais endigués de Mazerolles (1999-2007).....	129
Figure 82 : Travaux d'arrachage de la Jussie par l'EDENN.....	129
Figure 83 : Etat du bassin versant de l'Hocmard au moment du diagnostic ..	130
Figure 84 : Evolution de l'Etat de la masse d'eau de l'Hocmard après actions	130
Figure 85 : Etat du bassin versant de la Grande Douve au moment du diagnostic	131
Figure 86 : Evolution de l'Etat de la masse d'eau de la Grande Douve après actions.....	131
Figure 87 : Etat du bassin versant de Mazerolles au moment du diagnostic ..	132
Figure 88 : Evolution de l'Etat de la masse d'eau de Mazerolles après actions	132
Figure 89 : Travaux illégaux constatés en 2009 sur l'Erdre	134
Figure 90 : Ecluse de Saint-Félix (côté Loire, en aval).....	135
Figure 91 : Zones inondables du bourg de Saint-Mars-la-Jaille	137
Figure 92 : Zones inondables du centre de Nort-sur-Erdre.....	138
Figure 93 : Zones inondables au niveau de Casson	139
Figure 94 : Zones inondables du centre de Sucé-sur-Erdre	140
Figure 95 : Zones inondables au niveau du Port aux Cerises, la Chapelle sur Erdre.....	141
Figure 96 : Zones inondables au niveau de Carquefou	142
Figure 97 : Zones inondables au niveau de Nantes	143
Figure 98 : Vue du Port de Sucé-sur-Erdre.....	145

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Objectifs des masses d'eau sur l'Erdre selon la Directive Cadre Européenne	4
Tableau 2 : Enjeux du SAGE Estuaire de la Loire	5
Tableau 3 : Enjeux sur le bassin versant de l'Erdre	8
Tableau 4 : Stations de jaugeage du bassin versant de l'Erdre	19
Tableau 5 : Débits mensuels interannuels et débits caractéristiques de l'Erdre	20
Tableau 6 : Estimation du parc de logements en 2006.....	36
Tableau 7 : Population des intercommunalités et sur le bassin versant de l'Erdre (entre 1990 et 2006)	38
Tableau 8 : Unités de production en Alimentation en Eau Potable	40
Tableau 9 : Unités de distribution en Alimentation en Eau Potable.....	40
Tableau 10 : Récapitulatif des procédures de protection des captages.....	44
Tableau 11 : Etat d'avancement de la procédure Zones Soumises à Contraintes Environnementales (ZSCE) sur les captages prioritaires Grenelle (DREAL 17 mai 2010)	45
Tableau 12 : Description des stations d'épuration du bassin versant Erdre.....	48
Tableau 13 : Rendements et rejets des stations d'épuration.....	48
Tableau 14 : Epuration des effluents industriels	53
Tableau 15 : Exemple de résultats des contrôles en assainissement individuel sur Nantes Métropole en 2008.....	54
Tableau 16 : Chiffres clés des trois entreprises d'extraction de la tourbe	67
Tableau 17 : Licences attribuées pour la pêche amateur aux engins sur le Domaine Public Fluvial, sur le bassin versant de l'Erdre	69
Tableau 18 : Licences attribuées pour la pêche professionnelle sur le Domaine Public Fluvial, sur le bassin versant de l'Erdre	69
Tableau 19 : Pêche de loisirs sur le bassin versant de l'Erdre en 2008.....	70
Tableau 20 : Qualité des eaux de baignade.....	72
Tableau 21 : Sites Natura 2000.....	75
Tableau 22 : Réserves de chasse et faune sauvage	75
Tableau 23 : Précipitations, débits et ensoleillement à Nort-sur-Erdre.....	98

Tableau 24 : Évaluation de la qualité de l'eau dans les trois stations, entre 2005 et 2009, selon le SEQ Eau.....	99
Tableau 25 : Flux maximaux en nitrates et phosphates à Nort s/Erdre entre 2005 et 2009	104
Tableau 26 : Opérateurs agro-environnementaux sur le bassin de l'Erdre	106
Tableau 27 : Modèle de détermination des bassins versants agricoles prioritaires	109
Tableau 28 : Caractéristiques des sous bassins versants agricoles retenus	112
Tableau 29 : Indice Poisson entre 2004 et 2008	114
Tableau 30 : Etat des contextes piscicoles sur l'Erdre (SAGE, 2006)	116
Tableau 31 : Ouvrages « très difficilement » franchissables sur l'Erdre (SAGE, 2006)	116
Tableau 32 : Ouvrages destinés à l'AEP en Loire-Atlantique	144
Tableau 33 : Ouvrages destinés à l'AEP en Maine et Loire.....	144

PREAMBULE

Les différents maîtres d'ouvrage du territoire, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, la Région des Pays de la Loire et le Syndicat mixte EDENN (Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle) préparent la signature d'un Contrat Territorial pour le Bassin versant de l'Erdre avec l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, d'une durée de 5 ans, de 2011 à 2015 et d'un Contrat Régional sur le Bassin versant de l'Erdre, avec la Région des Pays de la Loire, d'une durée de 3 ans, de 2011 à 2013.

Les contrats ont pour vocation de mettre en application les préconisations du SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Estuaire de la Loire, sur le bassin versant de l'Erdre. La phase de préparation de ces Contrats, pilotée par l'EDENN, a consisté à cibler les futures actions à y inscrire, en concertation étroite avec les maîtres d'ouvrage des actions, entre juin 2008 et fin 2010.

Le présent document rédigé par l'EDENN, dresse un état des lieux du bassin versant (actualisé par rapport à celui établi par le SAGE Estuaire de la Loire en 2005 et enrichi des données de l'EDENN) afin de cerner le contexte, les enjeux et les éléments de base de l'élaboration des Contrats.

Ce diagnostic permet de croiser la sensibilité du milieu (notion de risque) avec les dégradations ou pressions polluantes et d'identifier les actions à mener. L'objectif est également de mettre en évidence les priorités dans l'espace et le temps, en tenant compte aussi des capacités des maîtres d'ouvrage.



Figure 1 : Carte postale ancienne de Nantes, l'Ecluse

INTRODUCTION

Face aux nombreux enjeux environnementaux et pour harmoniser les politiques de l'eau, la Directive Cadre Européenne fixe au niveau réglementaire l'objectif du retour à un bon état écologique ou à un bon potentiel pour l'ensemble des masses d'eaux avec une première échéance en 2015. Les lois Grenelle 1 et 2 prévoient des mesures pour la protection des masses d'eau. Les SDAGE (Schéma Directeur de l'Aménagement et de la Gestion des Eaux) définissent les règles de gestion et les moyens à mettre en œuvre pour l'atteinte de ces objectifs, par grand bassin hydrographique français. Les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) ont les mêmes missions, mais à une échelle de bassins versants plus réduits. Le SAGE Estuaire de la Loire comprend ce bassin versant de l'Erdre

Le syndicat mixte Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle (EDENN) travaille depuis 1990 sur les problématiques de l'Erdre. Il était autrefois une association appelée EDEN, et est devenu syndicat mixte en 1997. Depuis 2008, il est devenu la structure référente pour le SAGE Loire Estuaire et a élargit son périmètre d'action à l'ensemble du bassin versant de l'Erdre. Il est donc un acteur important pour la reconquête de la qualité des eaux du bassin. La reconquête de la qualité des eaux nécessite la recherche de l'origine des pollutions.

Dans le cadre de l'opération bassin versant de l'Erdre, Contrat Territorial avec l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et Contrat Régional de Bassin Versant avec la Région des Pays de la Loire, l'EDENN élabore un diagnostic de territoire spécifique au bassin versant de l'Erdre, qui comprend plusieurs volets importants comme le volet milieux aquatiques et le volet qualité des eaux axé sur l'agricole. En effet, l'agriculture est un secteur qui participe directement et indirectement à la pollution des eaux. Des zones identifiées comme prioritaires seront pilotes pour la mise en place d'actions de lutte contre la pollution agricole diffuse (en particulier pour le phosphore). Le volet milieux aquatiques avec un programme d'actions ambitieux sur le sous bassin versant des marais de l'Erdre préfigure les autres programmes à venir.



Figure 2 : Vue du Château de la Gascherie

1^{ère} PARTIE : LE CADRE REGLEMENTAIRE

I- De la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) au Schéma d'aménagement et de gestion des eaux SAGE

La directive-cadre sur l'eau (DCE)

La directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 fonde aujourd'hui la gestion de l'eau à l'échelle de toute l'Union européenne. Elle déclare notamment l'eau "patrimoine commun de la nation" et établit le cadre communautaire pour sa gestion et sa protection.

Elle introduit un certain nombre de notions ou d'objectifs essentiels.

- La gestion de l'eau dans une perspective de développement durable.
- La prise en compte de toutes les eaux, qu'elles soient douces, saumâtres, salées, superficielles, souterraines ou littorales.
- La notion de bon état écologique des masses d'eaux, qu'elle traduit par le fait de disposer de milieux et de peuplements naturels équilibrés et diversifiés, avec l'obligation d'atteindre le bon état, écologique et physico-chimique, de toutes les eaux communautaires en 2015.
- Une logique de résultat et plus seulement de moyen, avec des sanctions possibles pour toute nation n'ayant pas atteint les objectifs de bon état par type de milieux.

Le fonctionnement de la DCE

- Réalisation d'un état des lieux dans chaque État membre afin d'identifier les problèmes à traiter avant 2004.
- Définition du plan de gestion : il est décliné en France à l'échelle des SDAGE.
- Définition du programme de mesures.
- Définition du programme de surveillance.

Plan de gestion, programme de mesures et programme de surveillance sont établis par périodes de six ans.

Le tableau 1 présente les objectifs fixés sur les masses d'eau du bassin versant de l'Erdre.

Tableau 1 : Objectifs des masses d'eau sur l'Erdre selon la Directive Cadre Européenne

MASSES D'EAU COURS D'EAU	CARACTERISATION DU RISQUE	ETAT ACTUEL	PARAMETRES DECLASSANTS	NIVEAU DE CONFIANCE	OBJECTIF D'ETAT ECOLOGIQUE
FRGR0541 (Gesvres)	Risque : morphologie, Hydrologie	Moyen (3)	O2, P	élevé	2015
FRGR0540 (Hocmard)	Doute : macropolluants Risque : morphologie, hydrologie	Moyen	O2, DBO5, P	faible	2015
FRGR0927 (Canal)	Risque : macropolluants Doute : hydrologie	Médiocre (4)	IBD, O2, COD	élevé	2015
FRGR0542 (Cens)	Risque : morphologie, hydrologie	Moyen	IBD, O2, P	moyen	2015
FRGR0539a (Erdre amont)	Risque : macropolluants, morphologie	Moyen	IBD,IBGN, O2, COD	élevé	2021
FRGR0539b (Erdre aval)	Risque : macropolluants, hydrologie	Moyen	IBD, O2, DBO5, P	élevé	2021
FRGR2220 (Déchausserie)	Respect	Moyen		faible	2015
FRGR1551 (Etang Hervé)	Respect	Médiocre		faible	2015
FRGR2225 (Ru de Casson)	Respect	Bon		faible	2015
MASSES D'EAU PLAN D'EAU					
FRGL106 (Provostière)	Risque : trophie	Médiocre	N, O2, P, IPL,	élevé	2021
FRGL105 (Vioreau)	Respect	Médiocre	N, P, chlo a,	moyen	2015
FRGL107 (Poitevinière)		-		faible	2015
EAUX SOUTERRAINES					
4139 (Nort sur Erdre)	Etat chimique	Médiocre	NO3, Phyto		2021
4140 (Mazzerolles)	-	Bon	-		2015

Le ruisseau du Jeanneau en amont des 3 lacs (Poitevinière, Provostière, Vioreau) est un site de référence pour la DCE.

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA)

Cette loi du 30 décembre 2006 succède à deux textes fondateurs sur la gestion de l'eau en France : la loi sur l'eau de 1964 qui introduit la notion de bassins versants, crée les agences de l'eau et les comités de bassin ; la loi sur l'eau de 1992 qui insiste sur la nécessité de protéger la qualité et la quantité de la ressource, et crée les outils de gestion des eaux à l'échelle des bassins versants, les SDAGE et SAGE.

À ce titre, la LEMA adapte les dispositions des deux textes précédents aux impératifs de la DCE et notamment d'atteinte du bon état des eaux en 2015.

Au-delà, la LEMA contient un certain nombre d'avancées.

- Une rénovation des institutions liées à l'eau et de leur financement.
- La création de l'Onema.
- La prise en compte du changement climatique dans la gestion de la ressource.
- Le renforcement de la gestion locale et concertée des ressources en eau, notamment au travers des SAGE.

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

Introduit par la loi sur l'eau de 1992, le SDAGE est un instrument de planification à l'échelle des bassins hydrographiques. Depuis la LEMA, c'est aussi l'outil qui permet d'atteindre le bon état des eaux défini par la DCE.

Le SAGE Estuaire de la Loire dépend du SDAGE Loire-Bretagne. Ce dernier a été adopté par le comité de bassin le 15 octobre 2009 et approuvé par le préfet coordonnateur du bassin le 18 novembre 2009. Il couvre la période 2010-2015. Juridiquement, le SDAGE s'impose aux décisions administratives en matière de police des eaux.

Le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)

Introduit lui aussi par la loi sur l'eau de 1992, le SAGE est le pendant du SDAGE à l'échelle du bassin versant.

Le bassin versant de l'Erdre est inclus dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire (Fig. 3).



Figure 3 : Périmètre du SAGE Estuaire de la Loire

II- Préconisations du SAGE Estuaire de la Loire

Le SAGE Estuaire de la Loire comprend cinq enjeux pour la gestion de l'eau, dont un enjeu transversal (cohérence et organisation) : tableau 2.

Tableau 2 : Enjeux du SAGE Estuaire de la Loire

ENJEUX		OBJECTIFS	PRIORITÉ
Enjeu transversal : cohérence et organisation	1. Qualité des milieux	Atteindre le bon état	Importante
		Reconquérir la biodiversité	Importante
		Trouver un équilibre pour l'estuaire	Importante
	2. Qualité des eaux	Satisfaire les usages	Moins importante
		Atteindre le bon état	Importante
	3. Inondations	Mieux connaître l'aléa	Moins importante
		Réduire la vulnérabilité	Moyenne
	4. Gestion quantitative	Maîtriser les besoins	Moyenne
		Sécuriser	Moins importante

Légende

PRIORITE OU VALEUR AJOUTEE DU SAGE
Importante
Moyenne
Moins importante

III- Enjeux, Objectifs et actions principales sur le bassin versant de l'Erdre

Vu l'ampleur du territoire (bassin versant de l'Erdre d'environ 1000 km²), les 3 enjeux du programme d'actions sont les enjeux prioritaires mis en avant par le SAGE Estuaire de la Loire, sur le bassin versant de l'Erdre :

- Améliorer la qualité des milieux aquatiques,
- Améliorer la qualité des eaux des cours d'eau et des eaux souterraines,
- Assurer une cohérence et une organisation adaptée, grâce à l'EDENN, structure référente.

Les autres enjeux du bassin versant tels que les inondations et la gestion quantitative des eaux sont pris en charge dans le cadre de la mission globale d'animation et de coordination de l'EDENN et ne nécessitent pas actuellement d'actions à intégrer dans des Contrats financiers.

Ces enjeux de l'Eau sur le bassin versant de l'Erdre sont présentés dans le tableau 3.

Le retour de la Châtaigne d'eau (ou macre) sur l'Erdre serait un bon indicateur de réussite.



Pour échanger sur ces enjeux de l'Eau, le SAGE a mis en place une Conférence des acteurs de l'Eau par Commission géographique (Fig. 4).



Figure 4 : Commissions géographiques du SAGE Estuaire de la Loire

Les communes engagées dans la mise en œuvre des actions liées à ces enjeux de l'Eau sont localisées en Figure 5.

Tableau 3 : Enjeux sur le bassin versant de l'Erdre

ENJEUX PAR ORDRE DE PRIORITÉ	OBJECTIFS	ACTIONS PRINCIPALES DANS LES CONTRATS BASSIN VERSANT ERDRE	PARAMETRE VISE
1. Qualité des milieux aquatiques	Adopter une gestion équilibrée des cours d'eau et Faciliter la circulation piscicole	Règlements d'eau et Transparence migratoire des ouvrages hydrauliques (St-Félix)	Morphologie, Hydrologie, Ecologie
	Protéger les zones humides et les cours d'eau	Inventaires Zones humides et cours d'eau	Morphologie, Hydrologie, Ecologie
	Retour vers le bon état écologique	Travaux de restauration et entretien des Zones humides et cours d'eau	Morphologie, Hydrologie, Ecologie
2. Qualité des eaux	Réduire l'eutrophisation de l'Erdre (phosphore) et les pollutions phytosanitaires, pour atteindre le bon état écologique	Actions en Agriculture et Assainissement Vers zéro phytosanitaire pour les collectivités et particuliers	Phosphore (Macropolluants) et Pesticides
	Protéger la ressource pour l'Alimentation en eau Potable (nitrates et phytosanitaires)	Programmes d'actions sur les aires d'alimentation des captages souterrains AEP prioritaires Grenelle	Nitrates et Pesticides
Enjeu Transversal Cohérence et Organisation	Coordonner les acteurs et les projets Dégager des moyens correspondants Faire prendre conscience des enjeux	Animation Communication Suivi et Evaluation Volet pédagogique (Education à l'Environnement)	Tous paramètres
3. Inondations et Gestion quantitative	Mieux connaître l'aléa et réduire la vulnérabilité Maîtriser les besoins en eau et sécuriser	Animation Communication	Quantité d'eau

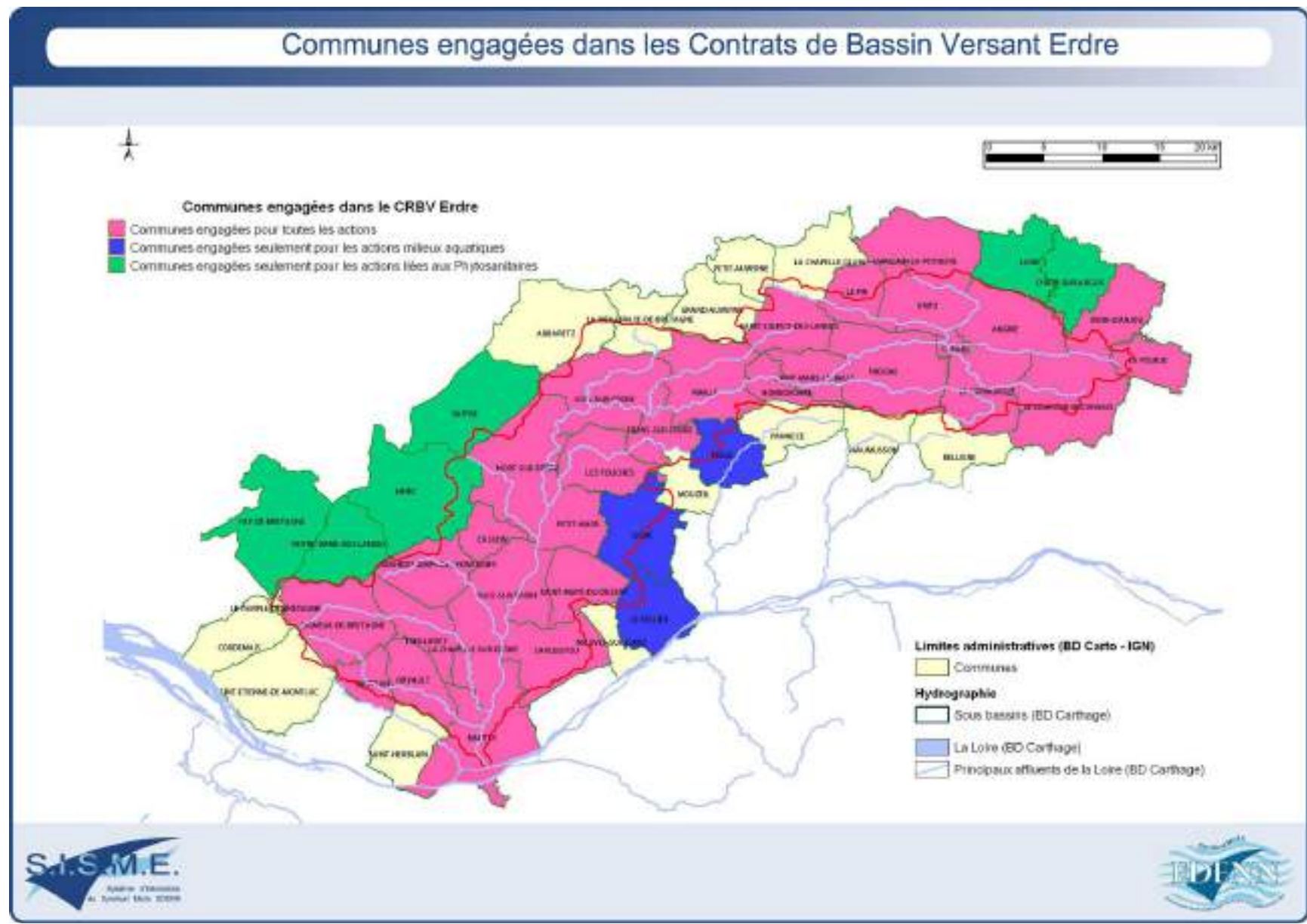


Figure 5 : Communes engagées dans les Contrats de Bassin Versant Erdre

2^{ème} PARTIE : LE BASSIN VERSANT DE L'ERDRE

I- Caractéristiques générales du bassin versant de l'Erdre

I.1) Situation géographique du bassin versant

Le bassin versant de l'Erdre s'intègre dans celui de la Loire. Situé au Nord de Nantes, il s'étend sur 97 492 ha, soit **974 km²** à cheval sur deux départements : le Maine et Loire où l'Erdre prend sa source (dans la commune de la Pouëze) et la Loire Atlantique pour la majeure partie de son cours. L'exutoire du bassin se trouve dans la ville de Nantes où l'Erdre rejoint la Loire sur sa rive droite par l'intermédiaire de l'écluse Saint-Félix (Fig. 6).

Le département de Loire-Atlantique représente 80% de la superficie totale tandis que le département du Maine-et-Loire ne participe que pour 20%.

Le cours d'eau principal est la rivière Erdre, qui est aussi la plus longue du SAGE. Elle prend sa source à la Pouëze et s'étend sur 98 Km de long.

Dans sa partie amont, l'Erdre «naturelle» s'écoule d'est en ouest jusqu'à la commune de Nort-sur-Erdre, présentant une pente moyenne de 2‰ et une largeur qui n'excède pas une vingtaine de mètres. Dans sa partie aval, l'Erdre prend l'allure d'un grand plan d'eau, avec une pente moyenne de 0.1‰ Elle suit la direction nord/sud. Ce tronçon allant de Nort-sur-Erdre à Nantes est considéré comme le dernier bief du canal de Nantes à Brest et correspond à l'Erdre «navigable». Le niveau d'eau y est régulé par l'écluse de Saint Félix à Nantes et peut être considéré comme constant. Le maintien de ce niveau d'eau contribue à l'enneigement de la zone des marais de Mazerolles. Le chevelu total de cours d'eau sur le bassin versant est d'environ **830 km dont 360 km d'intermittents et 470 km de cours d'eau permanents.**



Figure 6 : Localisation géographique du bassin versant de l'Erdre

I.2) Milieu physique

I.2.1 Précipitations et températures

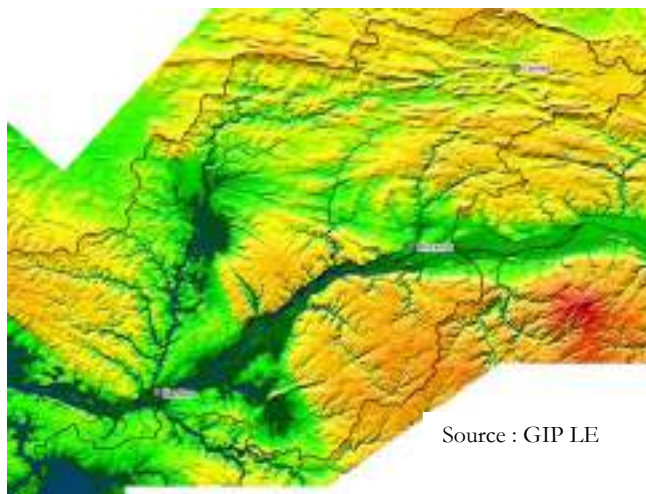
Le climat du bassin versant de l'Erdre est soumis aux influences océaniques. De façon générale, les pluies sont fréquentes mais peu intenses.

Sur le bassin versant Loire Estuaire, on observe une très faible variation spatiale des précipitations, les moyennes annuelles vont de 738 à 798 mm.

Les amplitudes thermiques sont faibles durant l'année, avec une moyenne annuelle des températures d'environ 12 C°, des moyennes mensuelles estivales de 20° et hivernales de 6 C°. Les étés sont donc souvent secs et les hivers relativement doux et humides.

I.2.2 Relief du bassin versant (Fig. 7)

Avec une altitude maximale de **90m dans la partie amont et une altitude minimale de 5m au niveau de la confluence, la pente moyenne sur le bassin versant est assez faible de l'ordre de 0,1%**. Au niveau du bassin Erdre aval, au sud de Nort sur Erdre, s'étendent les marais de Mazerolles, et de nombreuses zones humides, dont l'altitude est comprise entre 0 et 10 m, qui sont des zones importantes d'échange entre les terres et le réseau hydrographique.



Source : GIP LE

I.2.3 Sous sol du bassin versant (Fig. 8)

Le bassin versant repose sur un substratum ancien composé de roches métamorphiques qui sont les schistes, ou de roches magmatiques plutoniques et métamorphiques qui sont des granites et des gneiss. Au niveau du sous bassin versant amont et de la commune de Nort-sur-Erdre, on retrouve par-dessus le socle principalement des gisements de roches sédimentaires de formation tertiaire. On retrouve ainsi des schistes tendres et fissiles qui donnent par altérations des argiles et des sols hydromorphes ou bien des calcaires avec des marnes oligocènes, ou des sables du pliocène pour les roches aquifères. Les sables contiennent une nappe libre plus sensible aux pollutions et les calcaires à marnes une nappe plutôt captive, mais présentant des zones d'affleurement en relation directe avec la nappe profonde. Au niveau de l'Erdre aval et des marais de Mazerolles, on observe aussi des formations quaternaires, qui sont des alluvions composés de sables, de graviers et d'argiles. Les eaux contenues dans ces formations correspondent à la nappe alluviale, très en lien avec les eaux de surface. Il s'agit aussi de terrains métamorphiques plus résistants.

La Figure 9 présente les bassins aquifères des captages d'alimentation en eau potable du bassin versant de l'Erdre.

I.2.4 Sols du bassin versant

Les sols du bassin versant sont majoritairement des sols bruns limoneux à limono sableux, plus ou moins lessivés et peu profonds (40 à 60 cm). Ces sols sont généralement peu perméables avec un pH plutôt acide, compris entre 5.5 et 6.

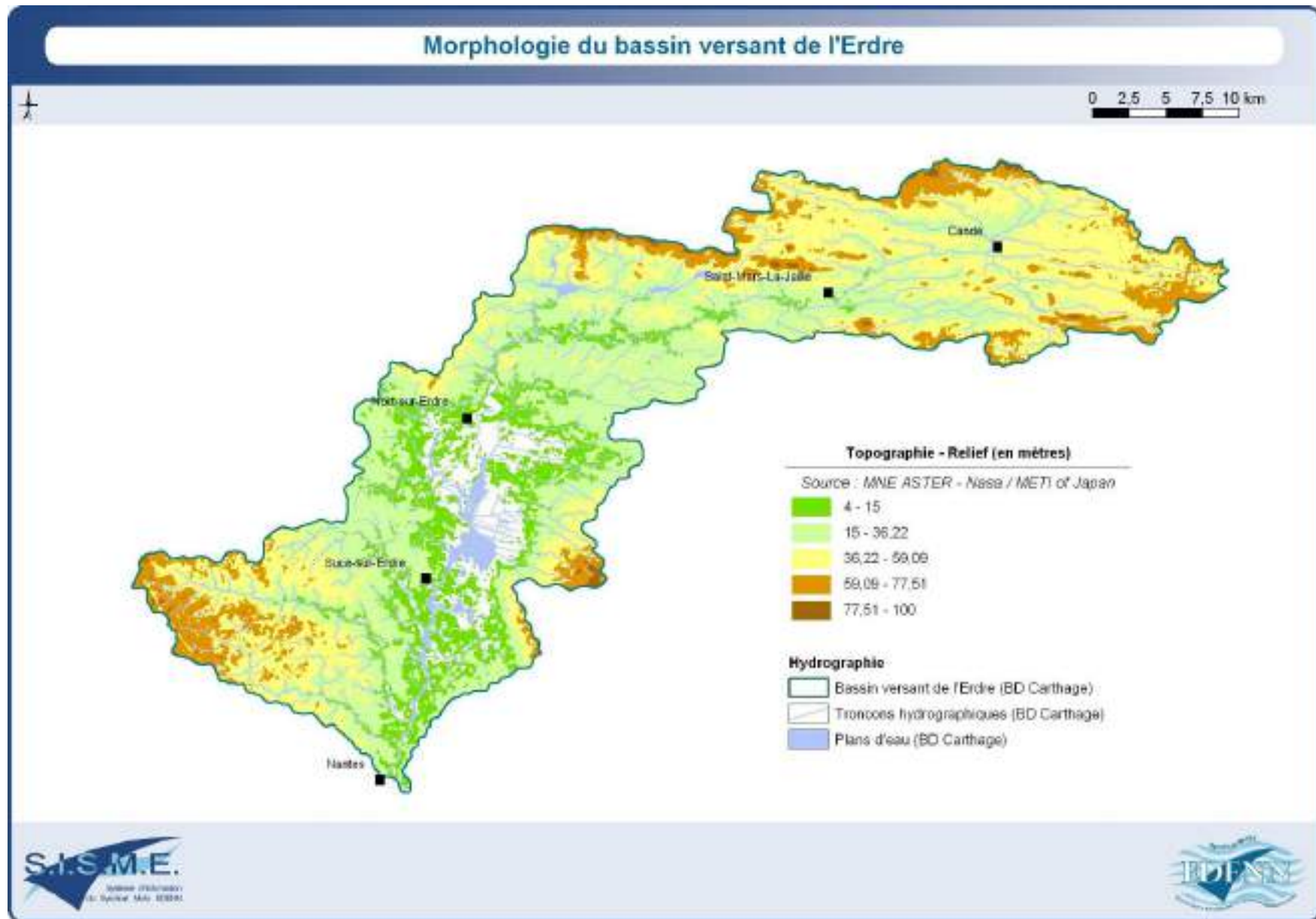


Figure 7 : Morphologie du bassin versant de l'Erdre

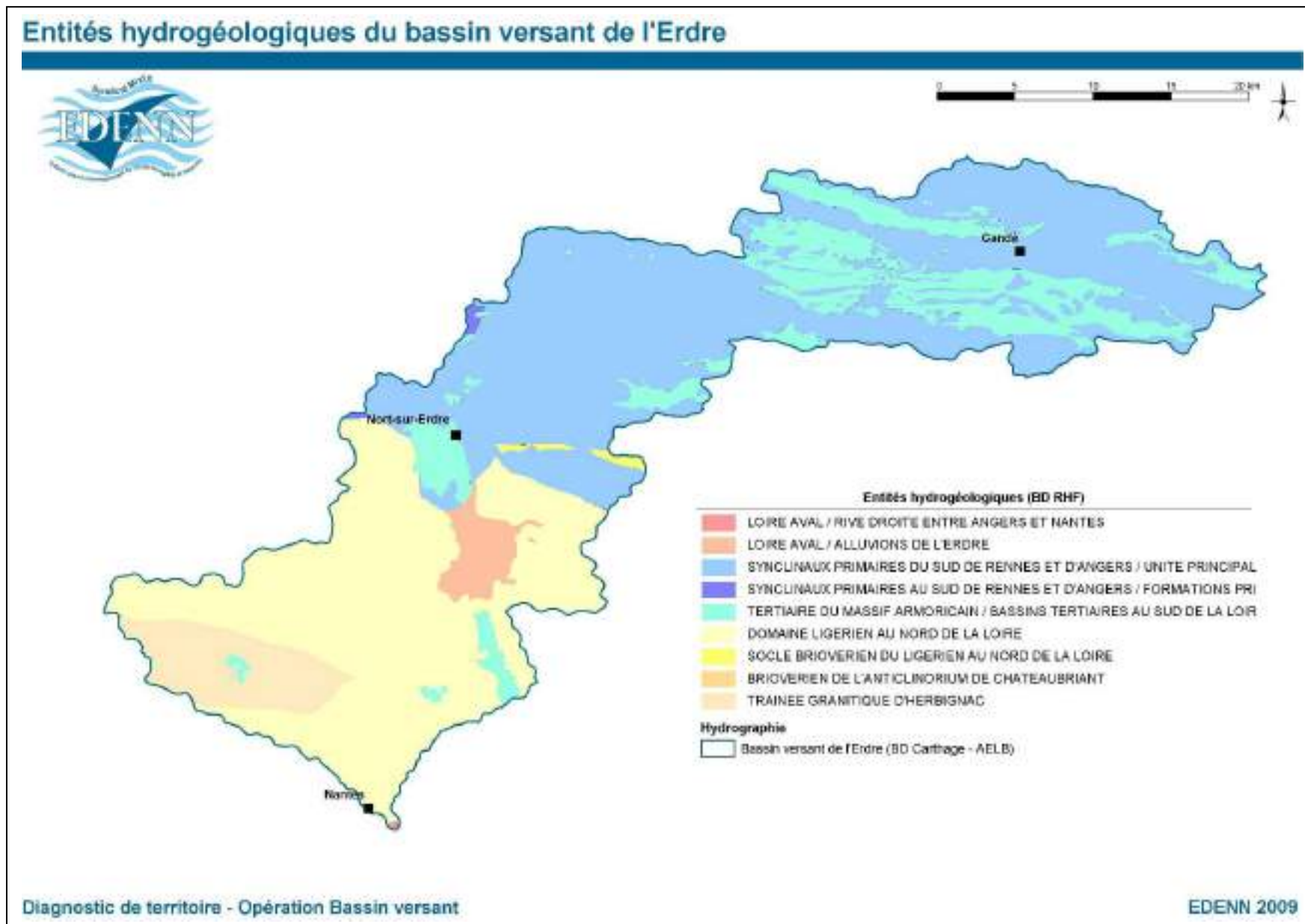


Figure 8 : Entités hydrogéologiques du bassin versant de l'Erdre

I.3) Occupation du sol

Le bassin de l'Erdre est un bassin dominé par l'agriculture (Fig. 11 en page suivante). Environ 62 % de la superficie est occupée par des activités agricoles, avec une part importante de zones naturelles imbriquées dans les terres agricoles. Les forêts (forêts de Vioreau et de St Mars-la-Jaille) n'occupent que 5,5 % de la surface du bassin, et sont concentrées autour des réservoirs d'alimentation du canal.

La zone située entre Nort-sur-Erdre et Riaillé comporte d'importantes surfaces en cultures annuelles, tandis que l'amont du bassin est dominé par les prairies. D'importants espaces verts émaillent l'agglomération nantaise, en particulier le long des cours d'eau (Erdre, Gesvres et Cens).

La Figure 10 ci-contre présente la densité bocagère par canton en 2007, qui représente le mètre linéaire de haie par hectare. Cette information permet d'évaluer le risque de transfert par ruissellement.

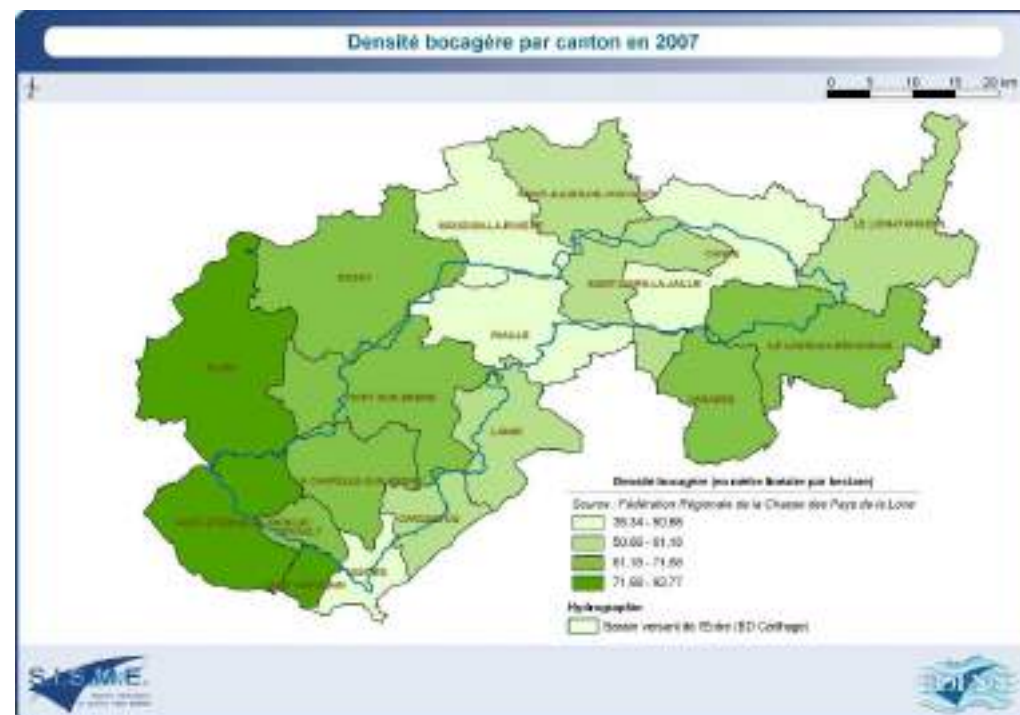


Figure 10 : Densité bocagère par canton en 2007

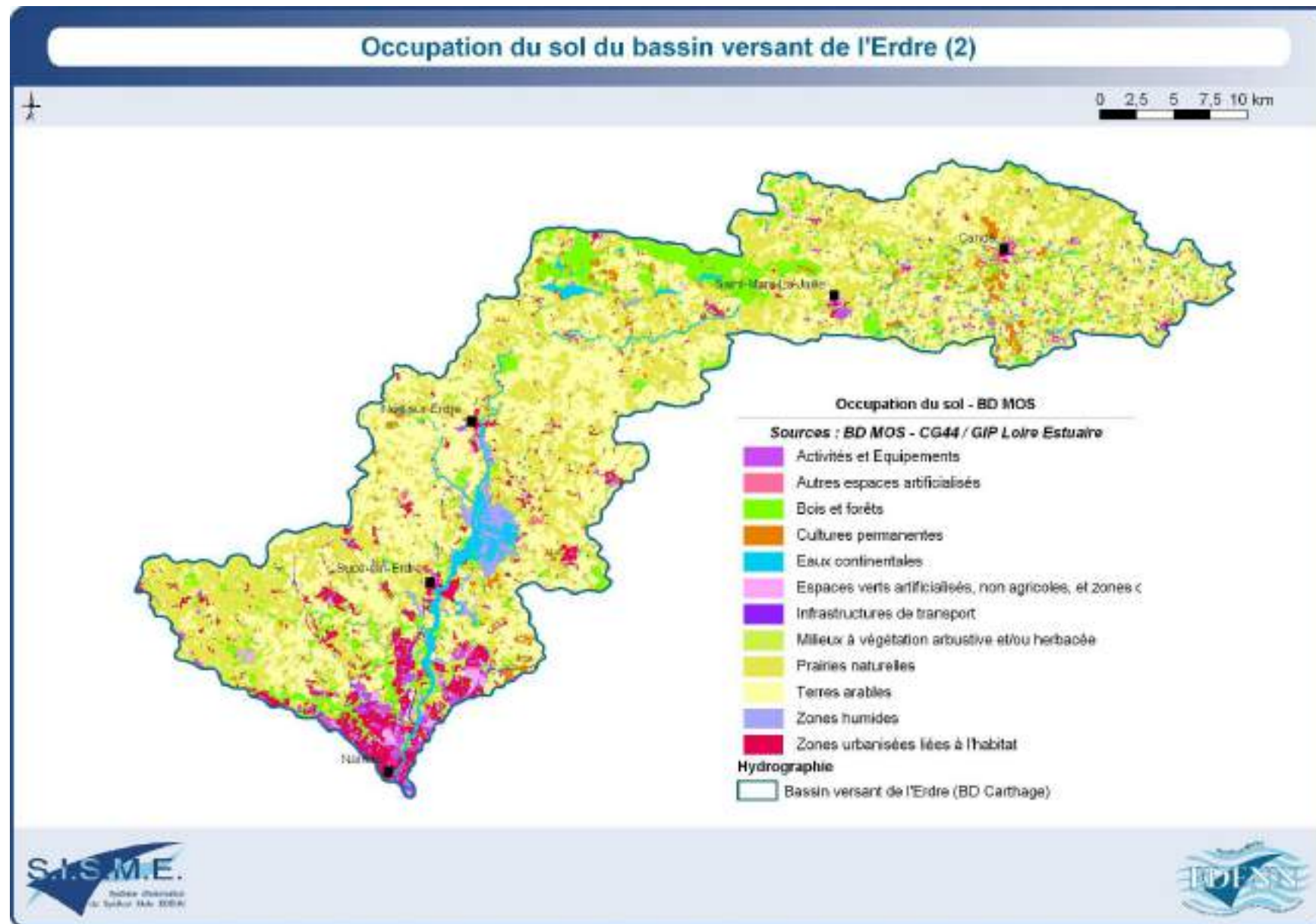


Figure 11 : Occupation du sol du bassin versant de l'Erdre

I.4) Hydrologie

I.4.1 Fonctionnement hydrologique de l'Erdre

La physionomie du cours d'eau évolue fortement d'amont en aval. En amont de Nort-sur-Erdre, l'Erdre se présente comme un cours d'eau classique au régime fluvial marqué et dont la largeur n'excède pas une vingtaine de mètres. A l'aval de Nort-sur-Erdre, il prend l'allure d'un grand plan d'eau dont le niveau "constant" est principalement établi par les ouvrages de régulation implantés à Saint Félix. Sur ce secteur, la largeur du lit peut atteindre un kilomètre. La section d'écoulement couplée à un niveau aval contrôlé (écluse Saint Félix et niveau en Loire) induit des vitesses d'écoulement extrêmement faibles : ce bief constitue un véritable étang, de 25 km de longueur et d'une superficie de 700 ha (Fig. 12).

Par ailleurs, une partie des débits drainés sur le bassin versant transite par des réservoirs (Vioreau en particulier). Les eaux recueillies rejoignent l'Erdre par deux cheminements différents : en période de hautes eaux les écoulements transitent par les trop pleins. Lors des périodes les plus sèches, l'eau stockée rejoint l'Erdre via la rigole d'alimentation qui est contrôlée par des vannes, et via le canal de Nantes à Brest, tronçonné par de nombreuses écluses. Le bassin versant utile de l'Erdre approchant les 1000 km² fluctue donc suivant la saison et les conditions météorologiques.

L'Erdre est alimentée par de nombreux affluents dont les plus importants se concentrent essentiellement en rive droite. Il s'agit principalement du Cens, du Gesvres, de l'Hocmard, du canal de Nantes à Brest. Les affluents en rive gauche sont le Verdier, le Croissel, le ruisseau du Pont Ménard. Les affluents de l'Erdre présentant les pentes moyennes les plus faibles associent systématiquement des surfaces plus ou moins étendues de zones humides. C'est le cas en aval de l'Erdre.

Les caractéristiques du réseau hydrographique sont en relation directe avec la nature géologique du bassin versant (Fig. 13). De Nantes à Sucé-sur-Erdre, le substrat principalement constitué de granit et de micaschiste, explique que les affluents soient généralement pérennes. En revanche, l'amont du bassin versant est plutôt dominé par des schistes et les ruisseaux sont généralement secs en été.



Figure 12 : Echelle limnimétrique, Ecluse et Tunnel de Saint-Félix

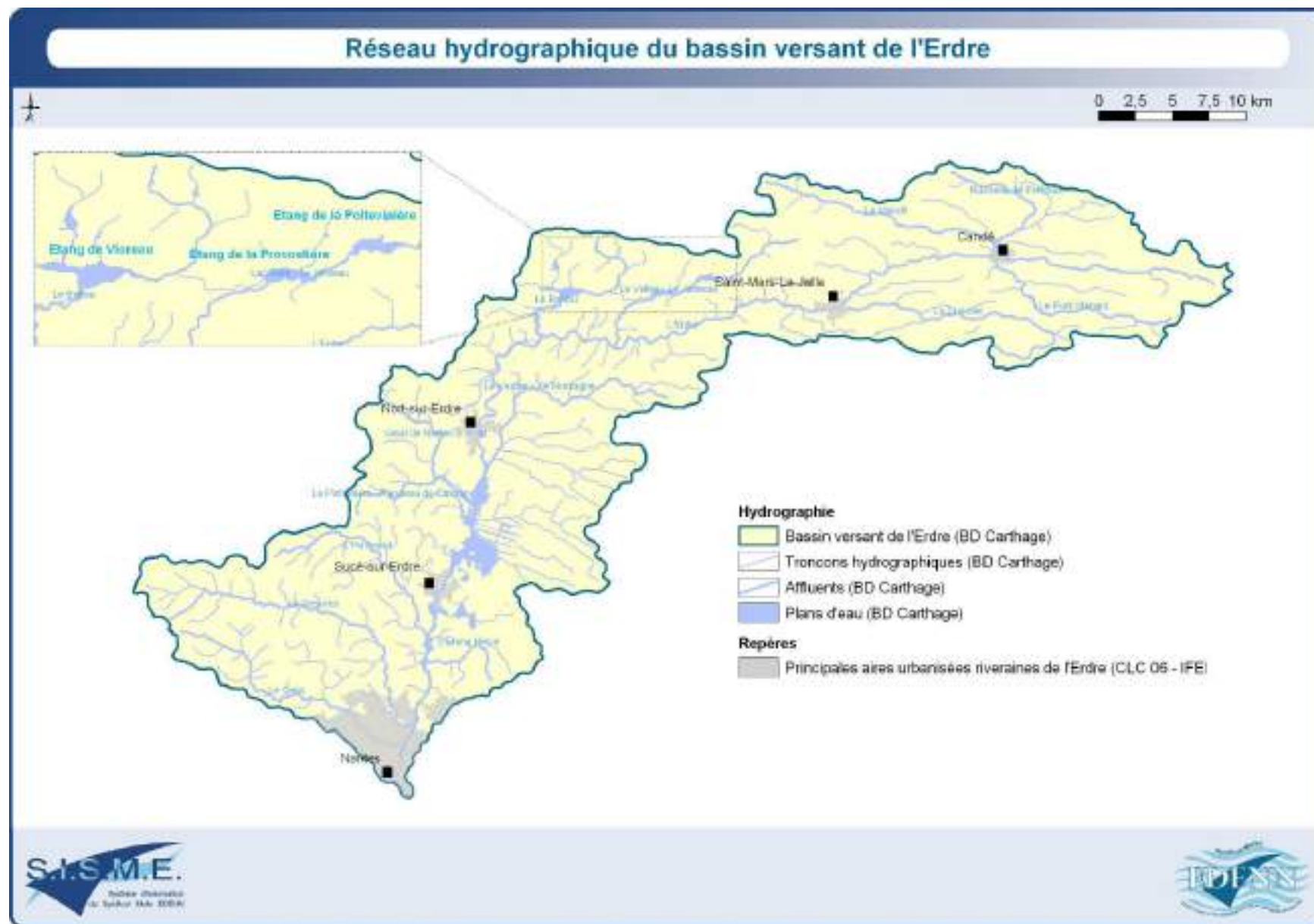


Figure 13 : Réseau hydrographique du bassin versant de l'Erdre

Les principales caractéristiques hydrauliques de la rivière sont les suivantes :

Longueur : 98 km, dont 25 km de voie navigable

Largeur maximale : 1 km sur les plaines de Mazerolles, avec des secteurs à fort étranglement (pont de Sucé, traversée de la ville de Nantes)

Profondeur : de quelques centimètres à plusieurs mètres en fonction du degré de l'envasement. Le tirant d'eau sur le chenal de navigation doit être maintenu à 1m60 (minimum légal défini par arrêté préfectoral)

Superficie du bassin versant : 974 km²

Pente moyenne : 1°/°°

Le suivi des débits de l'Erdre est lié à des stations de jaugeage (Tab. 4) et est présenté en Figure 14 et dans le Tableau 5.

Tableau 4 : Stations de jaugeage du bassin versant de l'Erdre

STATIONS DE JAUGEAGE DU BASSIN VERSANT DE L'ERDRE			
Code SANDRE	Station	Type	Période
M6323010	L'Erdre à Candé (la Grée)	Réelle	1968 - 2009
M6333020	L'Erdre à Nort-sur-Erdre (Moulin de Vaux)	Réelle	1967 - 2009
M6333030	L'Erdre à Bonnoeuvre (Les Basses Povostières)	Réelle	1996 - 2009
M6353020	L'Erdre à Nantes (Saint Félix)	Virtuelle	1967 - 2009

De Nort/Erdre à Nantes ainsi que sur les affluents, il n'y a pas de station hydrométrique et l'Erdre peut y être assimilée à un vaste plan d'eau d'environ 800 ha. La section d'écoulement couplée à un niveau aval contrôlé par l'écluse St Félix induit des vitesses d'écoulement extrêmement faibles. Les débits de crues restent mal connus du fait du nombre limité de mesures, de l'influence de l'écluse St Félix et de la Loire, de l'effet tampon des marais, du vaste bassin versant intermédiaire entre Vaux et St Félix, et enfin des débits d'apports des affluents mal connus.

Crue : Fort potentiel d'écrêtement des crues en raison de la présence de plus de 2000 ha de marais concentrés principalement dans la zone Natura 2000. On constate un décalage d'environ trois jours entre la pointe de la crue à l'amont et à l'aval des marais (exemple de la crue de 1995).

Niveau d'eau : Maintenu à 4,08 m NGF Lallemand (ou 4,34 m NGF IGN 69) par arrêté préfectoral (Règlement Particulier de Police), pour des raisons de navigabilité et de protection des crues de l'agglomération Nantaise. Le niveau est principalement établi par les ouvrages de régulation implantés à St Félix.

Figure 14 : Débits mensuels interannuels de l'Erdre (m³/s)

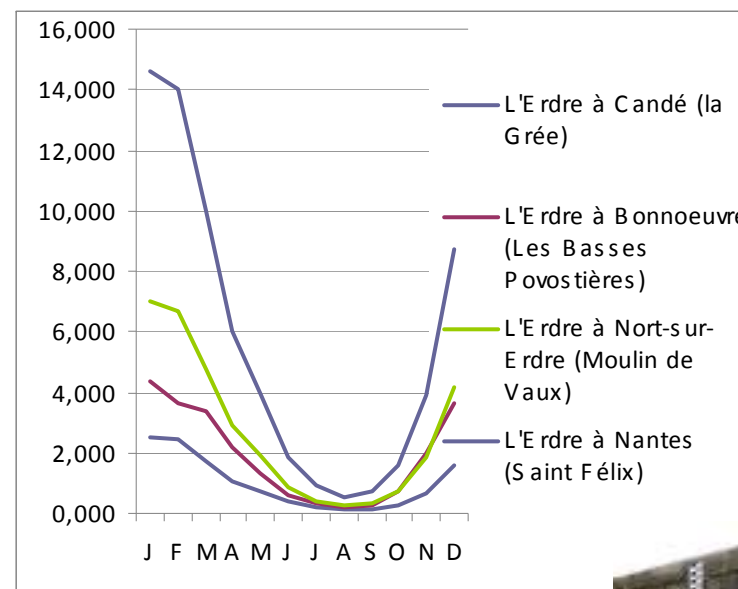


Tableau 5 : Débits mensuels interannuels et débits caractéristiques de l'Erdre

DEBITS MENSUELS INTERANNUELS														
Station	Années considérées	Débit mensuel interannuel (m3/s)												Débit annuel moyen (m3/s)
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
L'Erdre à Candé (la Grée)	40	2,530	2,450	1,740	1,050	0,720	0,399	0,208	0,119	0,132	0,234	0,689	1,590	0,981
L'Erdre à Bonnoeuvre (Les Basses Povostières)	11	4,370	3,650	3,390	2,210	1,340	0,596	0,303	0,206	0,280	0,703	1,960	3,660	1,880
L'Erdre à Nort-sur-Erdre (Moulin de Vaux)	41	6,99	6,71	4,79	2,88	1,91	0,881	0,429	0,25	0,332	0,76	1,88	4,17	2,640
L'Erdre à Nantes (Saint Félix)	41	14,600	14,000	10,000	6,030	3,980	1,840	0,897	0,522	0,695	1,590	3,930	8,710	5,530

DEBITS CARACTERISTIQUES										
Station	Années considérées	Débit mensuel minimal annuel (m3/s)		Débit maximum connu		Débits de crue (m3/s)				
		QMNA5	Moyenne	Journalier	Date	Qj2	Qj5	Qj10	Qj20	Qj50
L'Erdre à Candé (la Grée)	40	0,026	0,093	34,9	26/02/1996	12	20	25	30	36
L'Erdre à Bonnoeuvre (Les Basses Povostières)	11	0,081	0,175	59,1	06/01/2001	21	34	43	51	ND
L'Erdre à Nort-sur-Erdre (Moulin de Vaux)	41	0,076	0,21	68,5	06/01/2001	28	44	54	64	77
L'Erdre à Nantes (Saint Félix)	41	0,16	0,438	143	06/01/2001	58	92	110	130	160

I.4.2 Règles de gestion de l'Erdre navigable

Les gestionnaires/propriétaires de la voie d'eau

Avant 2009, le Conseil Général de Loire-Atlantique était le concessionnaire de la partie navigable du cours d'eau entre Nantes et Nort/Erdre, hors zones portuaires de Nantes, Sucé/Erdre et Nort/Erdre. Il s'agissait en fait d'une concession de l'Etat à la Région des Pays-de-la-Loire, transférée au Conseil Général de Loire-Atlantique. Depuis le 1^{er} janvier 2009, le Conseil Général est devenu propriétaire de la voie d'eau.

Le Service des Transports et de la Navigation (STN), anciennement Service Maritime et de Navigation (SMN) était mis à la disposition du Conseil Général par l'Etat pour la gestion du Domaine Public Fluvial (DPF). Il était chargé de la gestion des infrastructures (écluse St Félix, ...) et de l'entretien de la voie d'eau. Depuis 2009, ce service a été intégré à la Direction des infrastructures du Conseil Général.

Historique de gestion

Avant la mise en œuvre des groupes de travail Natura 2000 sur les niveaux d'eau, la gestion hydraulique de la rivière, était menée de la manière suivante :

Une période hivernale (de novembre à avril), durant laquelle le niveau du plan d'eau était maintenu le plus proche possible du 0 de l'étiage (soit 4,34 m IGN). Ce niveau pouvait ponctuellement être abaissé à - 0,10 m par rapport au 0, en cas de fortes précipitations, afin d'anticiper les crues.

Une période estivale qui s'étalait du mois de mai au mois d'octobre. A noter que dès la fin du printemps, le niveau d'eau était maintenu entre + 0,10 et + 0,15 m afin de constituer une réserve d'eau pour l'exploitation estivale.

En 2001, une gestion concertée des niveaux d'eau de l'Erdre et des marais inféodés a été lancée lors de l'élaboration du document d'objectifs Natura 2000 (groupe de travail géographique). Elle s'est poursuivie par la création d'un comité de suivis des niveaux de l'Erdre, en 2003, dont les objectifs sont de :

- faciliter la concertation et les échanges d'informations entre les différents acteurs (agriculteurs, industriels, navigants, associations de protection de l'Environnement et de Pêche, gestionnaires de la rivière, ...).
- poursuivre la connaissance des aspirations individuelles de chacun vis à vis de son activité professionnelle ou de loisir.
- identifier les points et les périodes de situations contradictoires et explorer les solutions envisageables.
- connaître, par le gestionnaire (S.M.N.), les conditions et les difficultés de gestion des niveaux d'eau de l'Erdre, ainsi que l'intérêt des informations fournies par les nouveaux instruments de mesures (limnimètres, ...).
- améliorer nos connaissances sur le fonctionnement hydraulique de la rivière.

Suite aux échanges entre les différents partenaires, une proposition d'adaptation des niveaux d'eau de l'Erdre a été élaborée et est actuellement en cours d'expérimentation depuis juin 2004 (Fig. 15). Elle a pour objet la gestion des niveaux d'eau de l'Erdre navigable, correspondant au premier et second biefs du canal de Nantes à Brest. Elle a pour objectifs :

- d'assurer la navigation sur l'Erdre navigable et éviter tout risque d'inondation de la ville de Nantes et de son agglomération.
- d'intégrer les problématiques industrielles (exploitation de la tourbe, chantier naval), agricoles et environnementales (reproduction piscicole et développement de l'avifaune) à la gestion actuelle de la rivière.

En 2006, certaines modifications ont été apportées, au protocole original afin de s'adapter aux besoins locaux :

Durant la période estivale :

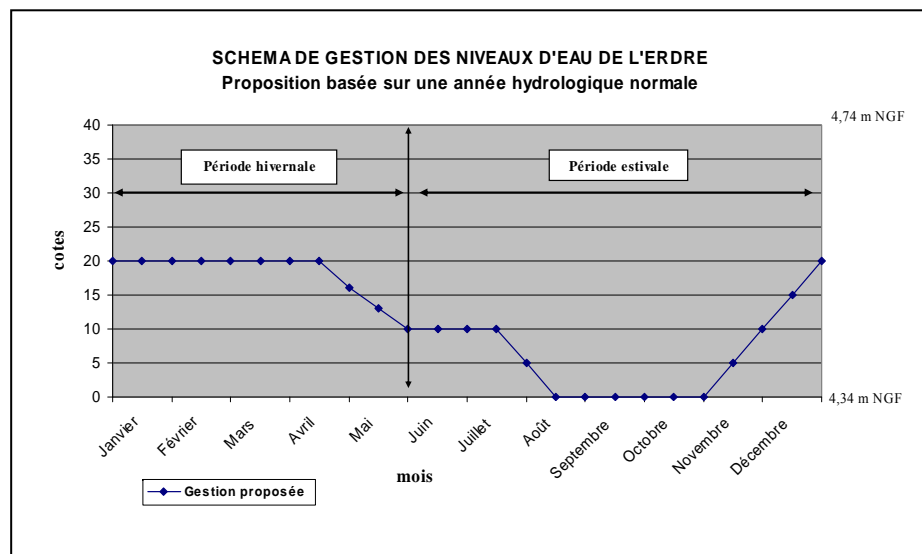
- maintien du niveau d'eau à +10 cm (4,44 m NGF 69) à partir du 1^{er} juin. Il s'agit d'un niveau d'eau maximal à ne pas dépasser au début de l'été pour permettre les interventions agricoles dans les marais (accessibilité des parcelles).
- puis baisse progressive et naturelle jusqu'au niveau d'étiage, atteint généralement en août-septembre.

- maintien du niveau d'étiage jusqu'au début novembre.

Durant la période hivernale :

- montée progressive jusqu'à + 20 cm (4,54 m NGF 69) entre le début novembre et le 1^{er} janvier.
- stabilité pendant environ trois mois (de janvier à mi-avril) à +20 cm pour permettre le maintien en eau des frayères. Il s'agit également d'éviter au maximum les variations importantes et brutales des niveaux d'eau, sous réserve de l'arrivée des crues, nécessitant alors une anticipation et une baisse de la ligne d'eau.
- puis baisse progressive du niveau d'eau à +10 cm (4,44 m NGF 69) entre le 15 avril et le 1^{er} juin, afin d'assurer une cohérence par rapport à la gestion hydraulique menée sur les marais endigués de Mazerolles (pompage à partir du 1^{er} avril).

Figure 15 : Schéma de gestion des niveaux d'eau de l'Erdre



I.4.3 Fonctionnement hydraulique des marais de l'Erdre

Sur l'Erdre, mis à part deux associations de propriétaires privés individuels sur les Marais de Mazerolles et de Ligné (Association syndicale des plaines de Mazerolles et Association des Propriétaires de Ligné sur la tourbière de Ligné), il n'existe pas de gestion collective des Marais. Cependant, les marais sont liés à l'Erdre navigable, dont le niveau d'eau est réglementé.

Les Marais sont situés le long de l'Erdre dans sa partie navigable en aval de Nort-sur-Erdre. Le maintien d'une ligne d'eau relativement haute sur l'Erdre navigable contribue à l'enneigement de la zone de marais.



Figure 16 : Vues aériennes du marais de Mazerolles

I.4.4 Découpage hydrographique

La BD Carthage définit un découpage hydrographique servant de référentiel pour le bassin versant de l'Erdre.

Il existe 2 sous bassins versants hydrologiques au niveau du SAGE Loire Estuaire, dont deux correspondent au bassin versant de l'Erdre. Le premier sous bassin versant situé en tête de bassin se nomme Erdre amont (464 km²). Le second qui présente un exutoire sur la Loire au niveau de la ville de Nantes, se nomme Erdre aval (510 km²). La limite est fixée à Vaux à Nort-sur-Erdre.

La DCE a identifié deux masses d'eau sur l'Erdre amont et aval. Certains de ces affluents ont été identifiés comme « masses d'eau » (conformément à la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE). La liste de ces masses d'eau, ainsi que leur classement en terme de « risque de non atteinte du bon état écologique » ont été détaillés en 1^{ère} Partie.

Trois plans d'eau sont présents sur le bassin versant de l'Erdre (Erdre amont) et sont identifiées en masses d'eau par la DCE :

- Etang de Vioreau,
- Etang de la Provostière,
- Etang de la Poitevinière.

L'étang de Vioreau alimente en eau le Canal de Nantes à Brest via la rigole alimentaire.

Sous-bassins versants pour le volet agricole (Fig. 18)

Les approches déjà réalisées sur le bassin versant de l'Erdre ont été faites à l'échelle de limites administratives, à l'échelle de ces deux grands sous bassins versants Erdre amont et Erdre aval ou de sous bassins versants d'une superficie très importante. Hors, l'objectif de lutte contre les pollutions agricoles diffuses, très en lien avec le cycle hydrogéologique, nécessite de définir par une approche plus fine, des petits territoires cohérents sur lesquels une étude pourra être ciblée et approfondie par des enquêtes de terrain. Il faut donc définir et caractériser des petits bassins versants qui sont des zones géographiques délimitée par une ligne de crête ou toutes les eaux qui s'y écoulent se dirigent vers le même exutoire, et qui sont donc adaptées aux

problématiques de transferts des polluants par les eaux. Dans de nombreuses méthodologies, il est préconisé de travailler à des échelles réduites à quelques dizaines de Km², soit de moins de 10 000 ha. (Démarche Territ'eau en Bretagne, Guide pratique Agir dans le bassin versant, Méthodologie de mise en place d'actions de bassin versant du CG22, déc. 97).

Sur le bassin versant de l'Erdre ont donc été définis 17 sous bassins versants sur des limites topographiques. Les frontières hydrologiques devront si besoin être redéfinies pour des études plus précises. Bien qu'il soit possible de dessiner les bassins versants grâce à un modèle numérique de terrain, (MNT), les sous bassins versants sont ici dessinés à l'aide de cartes IGN grâce aux lignes topographiques. Leurs surfaces s'étendent de 38.3 km² à 86.8 km². Les sous bassins versants sont définis si possible sur la base des affluents de l'Erdre. Leurs frontières reprennent la limite des bassins amont/aval définie par l'Agence de l'Eau.

Sous-bassins versants pour le volet Milieux aquatiques (Fig. 19)

Pour la programmation des travaux de restauration et d'entretien des cours d'eau et des zones humides, un découpage en 4 sous bassins versants est présenté, selon le critère hydrographique et périmètres des maîtres d'ouvrage locaux.



Figure 17 : Panneau situé à la source de l'Erdre

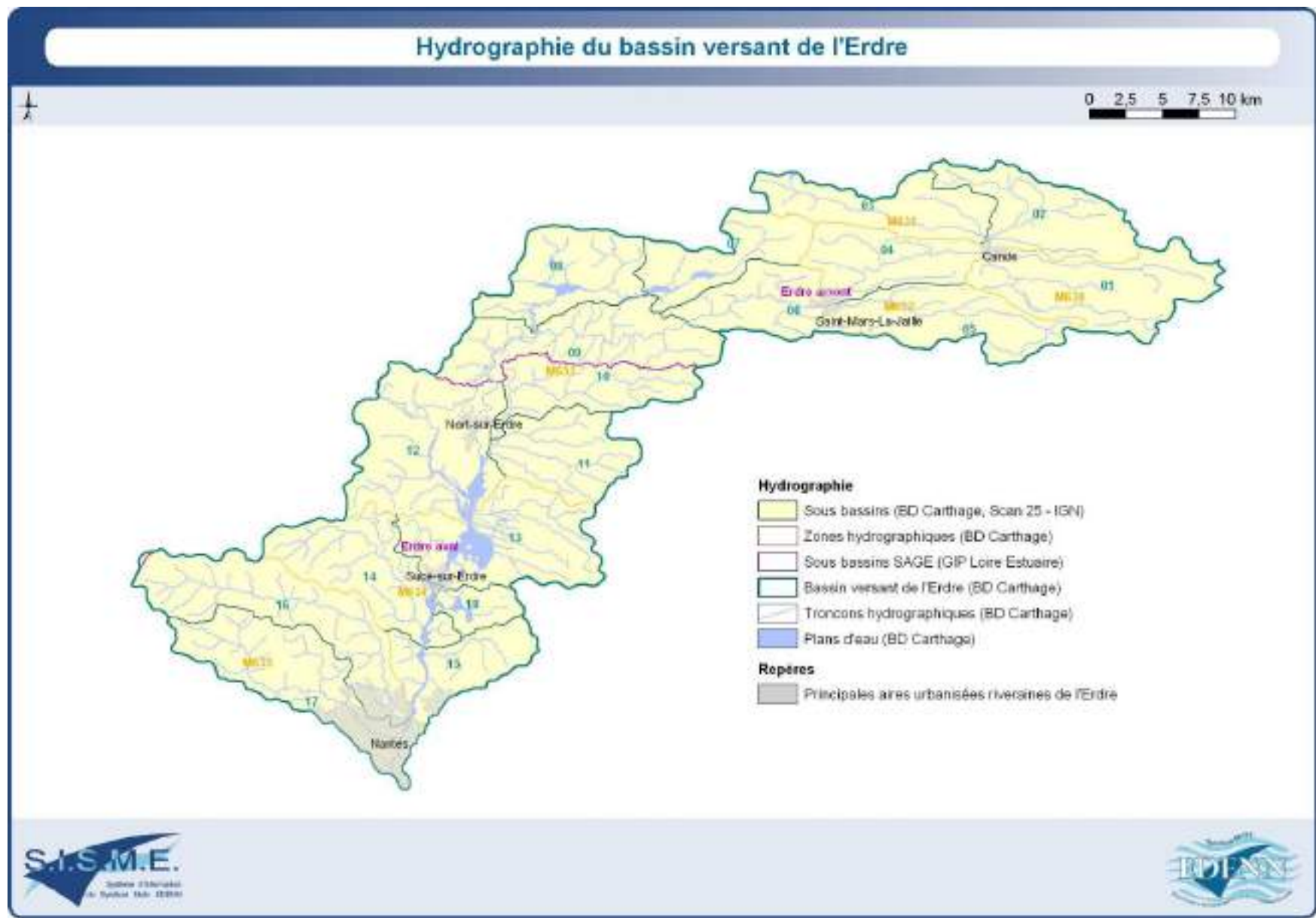


Figure 18 : Hydrographie du bassin versant de l'Erdre



Figure 19 : Sous Bassins versants appliqués aux programmes de restauration et d'entretien

I.4.5 Sédimentologie de l'Erdre

Il existe sur le plan d'eau que constitue l'Erdre en aval de Nort-sur-Erdre une bonne base documentaire en matière de sédimentologie. Toutefois la connaissance des vases et de leur comportement présente encore quelques incertitudes en raison de l'extrême complexité du milieu étudié.

Il peut être considéré comme acquis que les vases de fond ne peuvent être remises en suspension que de façon très exceptionnelle par les courants générés par les débits de l'Erdre.

Le rôle important du passage des bateaux dans la remise en suspension des MES a également été bien cerné et des valeurs crédibles des volumes concernés sont disponibles. Cette remise en suspension est limitée au chenal et concerne, en principe, des vases appauvries en nutriments. Toutefois, les études antérieures ont montré l'importance des relargages d'éléments nutritifs liés à ce phénomène.

L'étude de Sétude de 2003 a montré un relargage faible.

Le clapot et le batillage, qui sont deux phénomènes comparables sur le plan hydrodynamique en ce sens qu'ils dissipent leur énergie sur les bordures, apparaissent comme deux phénomènes marginaux dans la remise en suspension des sédiments de fond.

Le rôle du vent est plus difficile à cerner. Le plus probable est que ce rôle est négligeable la plupart du temps sur le plan d'eau, sauf dans les plaines de la Poupinière et de Mazerolles. A cet effet, des campagnes de mesure de turbidité pourraient être recommandées en différents points du site afin d'établir une relation entre la teneur en MES et la force du vent.

Enfin, il est difficile de quantifier l'évolution des fonds dans le temps. La tendance générale à la sédimentation ne fait pas de doute : les MES proviennent du bassin versant et se déposent rapidement en raison des vitesses d'écoulement très faibles de l'Erdre dans sa partie aval. Toutefois, le rythme de cette évolution apparaît encore incertain.



I.5) Risque de transfert par ruissellement (méthode SIRIS)

Le SAGE Estuaire de la Loire a analysé le risque de transfert par ruissellement selon la méthode hiérarchique de rang SIRIS (Système d'Intégration des Risques par Interaction des Scores), en prenant en compte les critères suivants :

- Accessibilité du milieu aquatique : proximité du réseau hydrographique et existence d'une zone boisée)
- Etat de la surface : sensibilité des sols au phénomène de battance et traduction de l'occupation des sols en terme de coefficient de ruissellement,
- Intensité de la pente,
- Forme de la pente,
- Nature du substrat géologique.

Il ressort de cette analyse que les bassins versant de l'Erdre : Erdre amont et Erdre aval sont prioritaires en raison de la conjonction d'une pression potentielle (nutriments et pesticides) importante et d'un risque de transfert par ruissellement moyen à fort. Les pressions « nutriments et pesticides » sur l'Erdre amont sont d'origine agricole. Sur l'Erdre aval, il s'agit essentiellement d'une pression « pesticides » d'origine non agricole.

La Figure 20 résume les résultats extraits du SAGE.



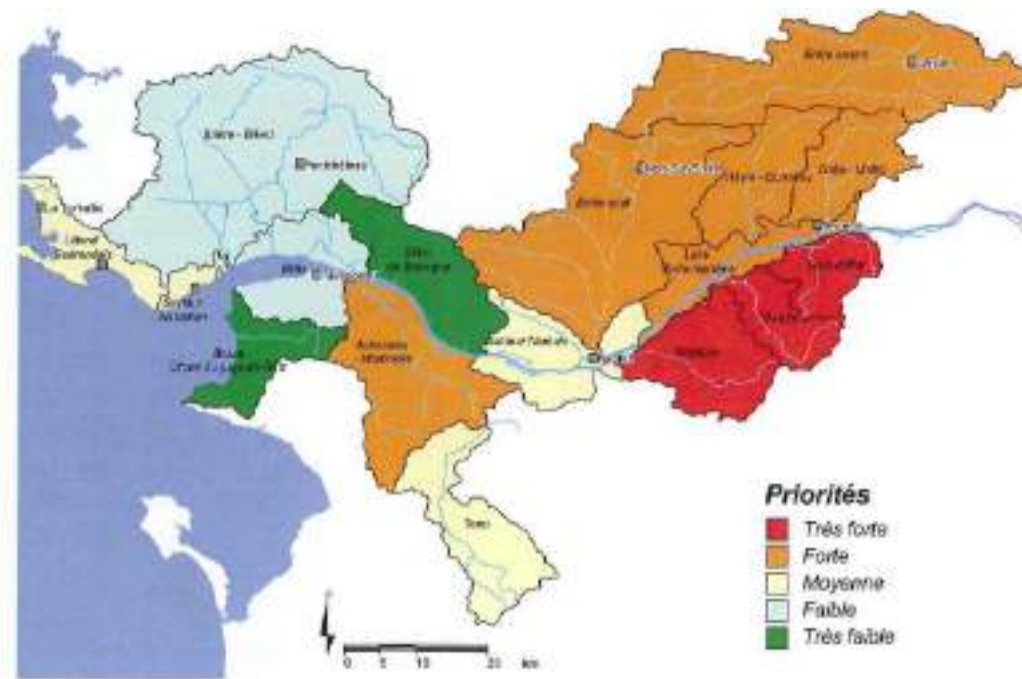
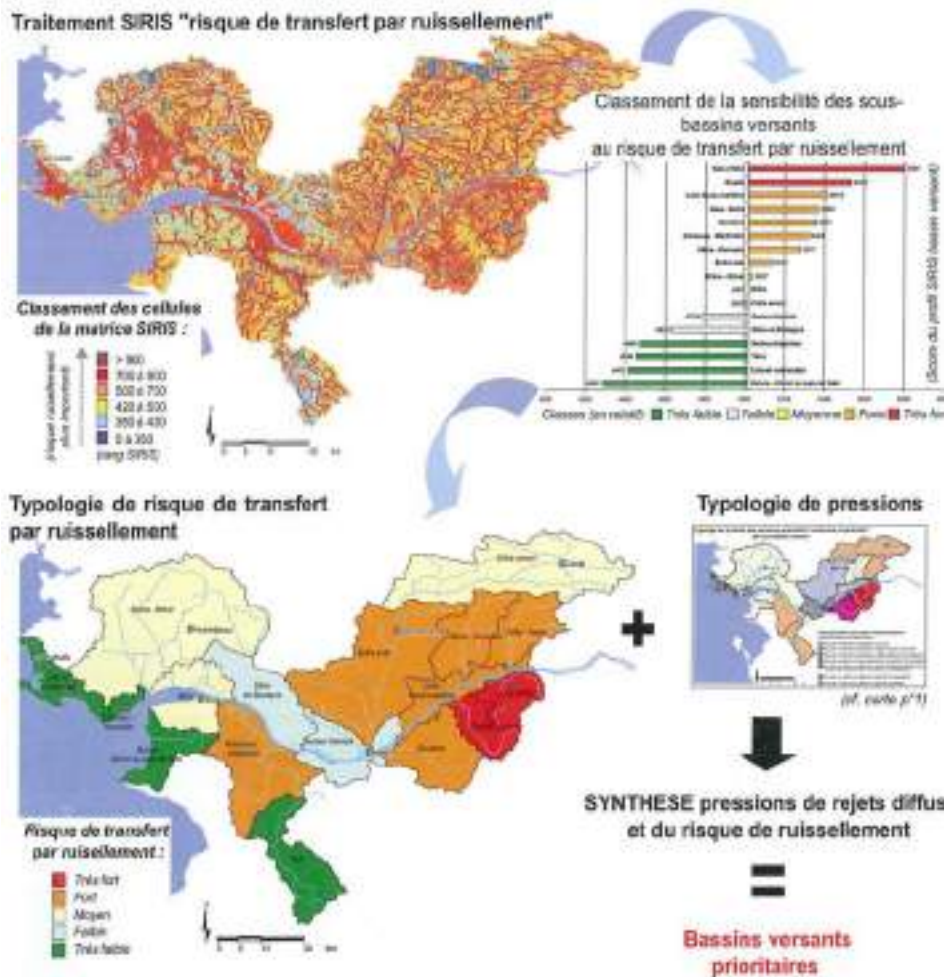


Figure 20 : Risque de transfert par ruissellement (source GIP LE)

II- Activités humaines du bassin versant de l'Erdre

II.1) Découpage administratif du bassin versant

Le bassin versant se trouve à 80% sur le département de la Loire Atlantique et 20% sur le Maine et Loire.

Le bassin versant regroupe les territoires de 53 communes. Ces communes sont regroupées en 9 communautés, dont principalement 4 communautés de communes qui sont :

- La Communauté de Communes Ouest Anjou
- La Communauté de Communes du Pays d'Ancenis
- La Communauté de Communes Erdre et Gesvres
- La Communauté de Communes de Candé

et une Communauté Urbaine, celle de Nantes Métropole.

Les Figures 21 à 24 en pages suivantes présentent les différentes organisations administratives sur le bassin versant :

- Les communes du bassin versant de l'Erdre
- Les intercommunalités du bassin versant de l'Erdre
- Les Structures ayant la Compétence « Travaux cours d'eau »
- Les périmètres de SCOT
- L'EDENN

Les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale sont amenés à élaborer des Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT).

Le SCOT est un document prospectif sur 10 ans pour un territoire intercommunal. Outil d'orientation, il est élaboré dans une optique d'aménagement et de développement durable. C'est un document de planification globale qui :

- renforce l'intercommunalité en matière d'équipement, de déplacement, d'habitat et d'environnement,
- est élaboré dans la concertation (procédure de concertation, enquête publique).

L'élaboration des SCOT compte **plusieurs phases** : détermination du périmètre, élaboration (concertation publique, association des personnes publiques, débat, arrêt du projet et enquête publique) et approbation. Ils sont élaborés par les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale ou des syndicats mixtes existants ou créés à cet effet.

Les Structures ayant la Compétence « Travaux cours d'eau » sont de type intercommunal :

- Nantes Métropole depuis 1994,
- La Communauté de Communes Erdre et Gesvres depuis 2008 (reprenant la compétence de l'EDEN),
- le Syndicat Intercommunal pour l'exécution des travaux d'aménagement du bassin versant de l'Erdre (en Loire-Atlantique),
- le Syndicat Intercommunal Erdre 49, dénommé SI Erdre 49.

Certaines communes n'adhérant à aucune structure intercommunale sur le bassin versant de l'Erdre, assume en régie la maîtrise d'ouvrage des « Travaux cours d'eau ». C'est le cas de Ligné et Le Cellier qui vont contractualiser pour le programme sur le sous-bassin versant des marais de l'Erdre.

Les communes intéressées par les Contrats sur le bassin versant sont 39.



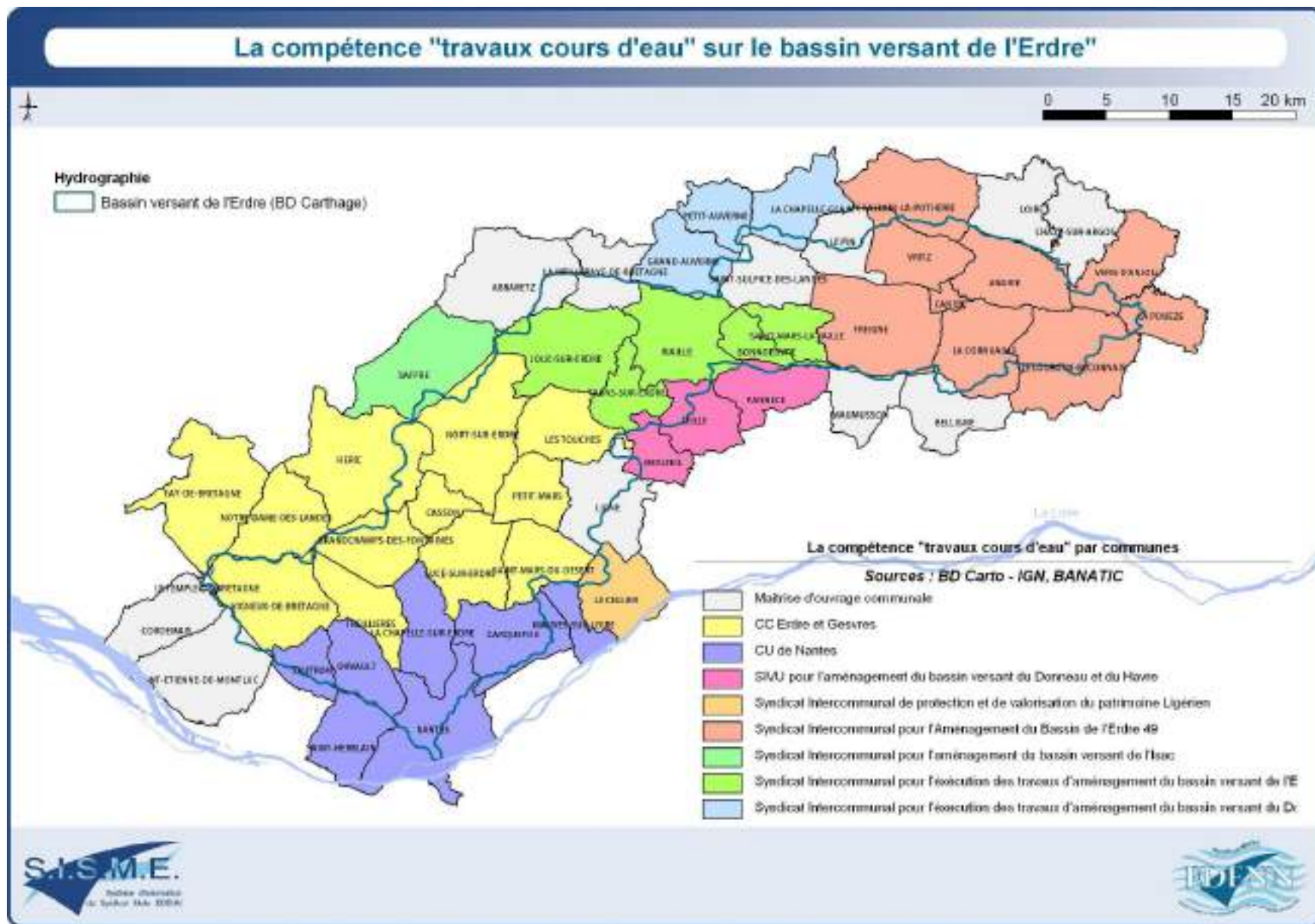


Figure 23 : La compétence « travaux cours d'eau »

L'EDENN

De 1980 à 2008, l'EDEN (Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable) a été un syndicat mixte regroupant le Conseil Général de la Loire-Atlantique, Nantes Métropole (Communauté Urbaine de Nantes) et les sept communes riveraines de l'Erdre navigable : Nort/Erdre, Petit-Mars, Saint-Mars-du-Désert, Sucé/Erdre, Carquefou, la Chapelle/Erdre et Nantes.

L'EDEN avait pour vocation de définir une politique de gestion globale du site de la vallée de l'Erdre et réalisait des études et des opérations destinées à assurer :

- la protection et la mise en valeur de l'Erdre, de ses paysages et de ses zones humides,
- la définition des pratiques, activités et usages ne portant pas atteinte à la qualité de la rivière,
- le développement des activités pédagogiques ou touristiques sur l'Erdre.

L'EDEN exerçait la maîtrise d'ouvrage de travaux sur les cours d'eau, sur l'Erdre navigable, pour le compte du Conseil Général de la Loire-Atlantique et des 7 communes riveraines.

Par ailleurs, le syndicat a été désigné, en mars 1996, opérateur local, sur le site pilote Natura 2000 «des Marais de l'Erdre», avec pour mission, l'élaboration des Documents d'Objectifs Habitats et Oiseaux et l'animation de la mise en œuvre des actions (via les Contrats Natura 2000 et les Mesures Agro-Environnementales MAE avec les agriculteurs).



Les missions de l'EDEN (1980-2008)

Environnement

- ⇒ Reconquête de la qualité des eaux
- ⇒ Maîtrise du fonctionnement hydraulique
- ⇒ Gestion durable et équilibrée des zones humides (Natura 2000, CAD)
- ⇒ Lutte contre les espèces envahissantes



Tourisme

- ⇒ Outils de promotion
- ⇒ Etudes stratégiques pour l'aide à la décision

Navigation

- ⇒ Coordination des usages nautiques et relais avec les partenaires



Figure 25 : Les missions de l'EDENN de 1980 à 2008



Pour relever le défi de reconquête de l'Erdre, les élus ont souhaité faire évoluer cette structure vers un « instrument » au service des acteurs de l'Eau pour une gestion durable de l'eau à l'échelle du bassin versant. Cette démarche a été renforcée par le SAGE Estuaire de la Loire, qui préconise des structures de bassin versant, dites référentes, sur son périmètre.

Depuis le 1^{er} juin 2008, l'EDENN (Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle) est un syndicat mixte ouvert, regroupant le Conseil Général de la Loire-Atlantique, Nantes Métropole (Communauté Urbaine de Nantes), la Communauté de Communes d'Erdre et Gesvres (CCEG), la Communauté de Communes du pays d'Ancenis (COMPA) et la commune de Saffré.

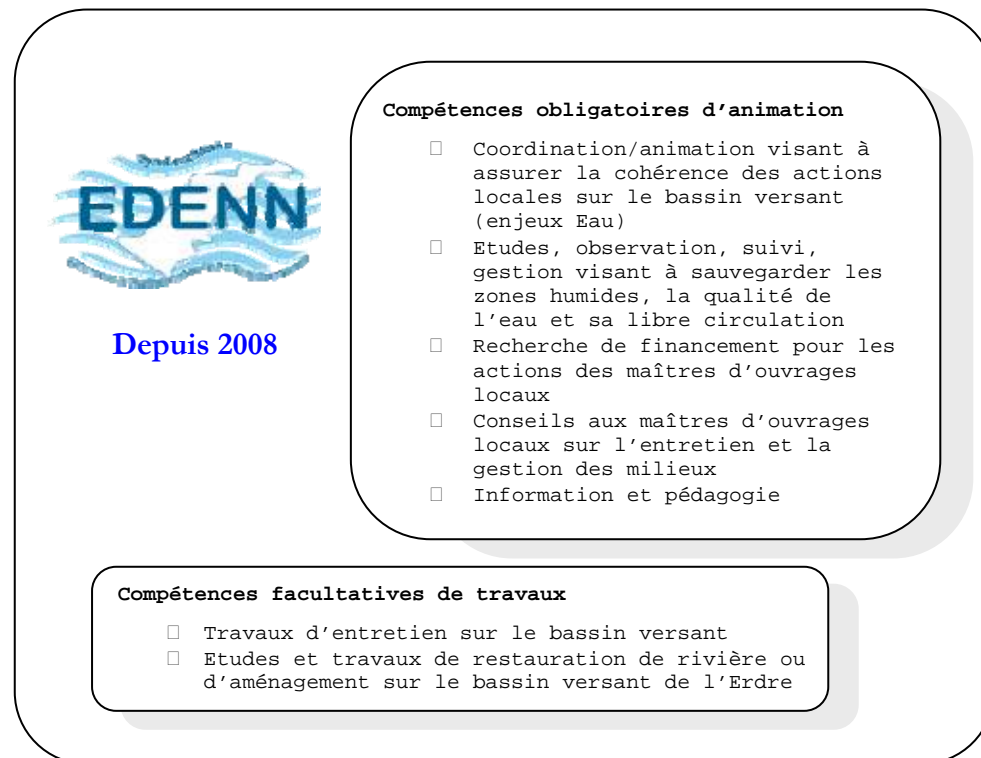
Cette nouvelle structure a pour vocation la gestion intégrée de l'eau et des milieux aquatiques de l'Erdre. Sa mission est de faciliter les actions en faveur d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des milieux humides sur l'ensemble du bassin versant.

L'EDENN doit notamment assurer l'animation- coordination des actions inscrites dans le SAGE Estuaire de la Loire sur ce vaste territoire, bassin versant de l'Erdre.

Les compétences de l'EDENN sont centralisées sur ce cœur de métier.



Figure 26 : Les missions de l'EDENN depuis 2008



II.2) Population du bassin versant

La population du bassin versant de l'Erdre représente environ 243 000 habitants recensés en 2006 et occupe 115 000 logements (Tab. 6).

Tableau 6 : Estimation du parc de logements en 2006

Estimation du parc de logement en 2006			
Nombre de logements	Résidences principales	Résidences secondaires et occasionnelles	Logements vacants
114 160	106 719	2 142	5 300

Les Figures 27 et 28 et le tableau 7 montrent la densité de la population sur le bassin versant de l'Erdre en 2006 et l'évolution entre 1999 et 2006.



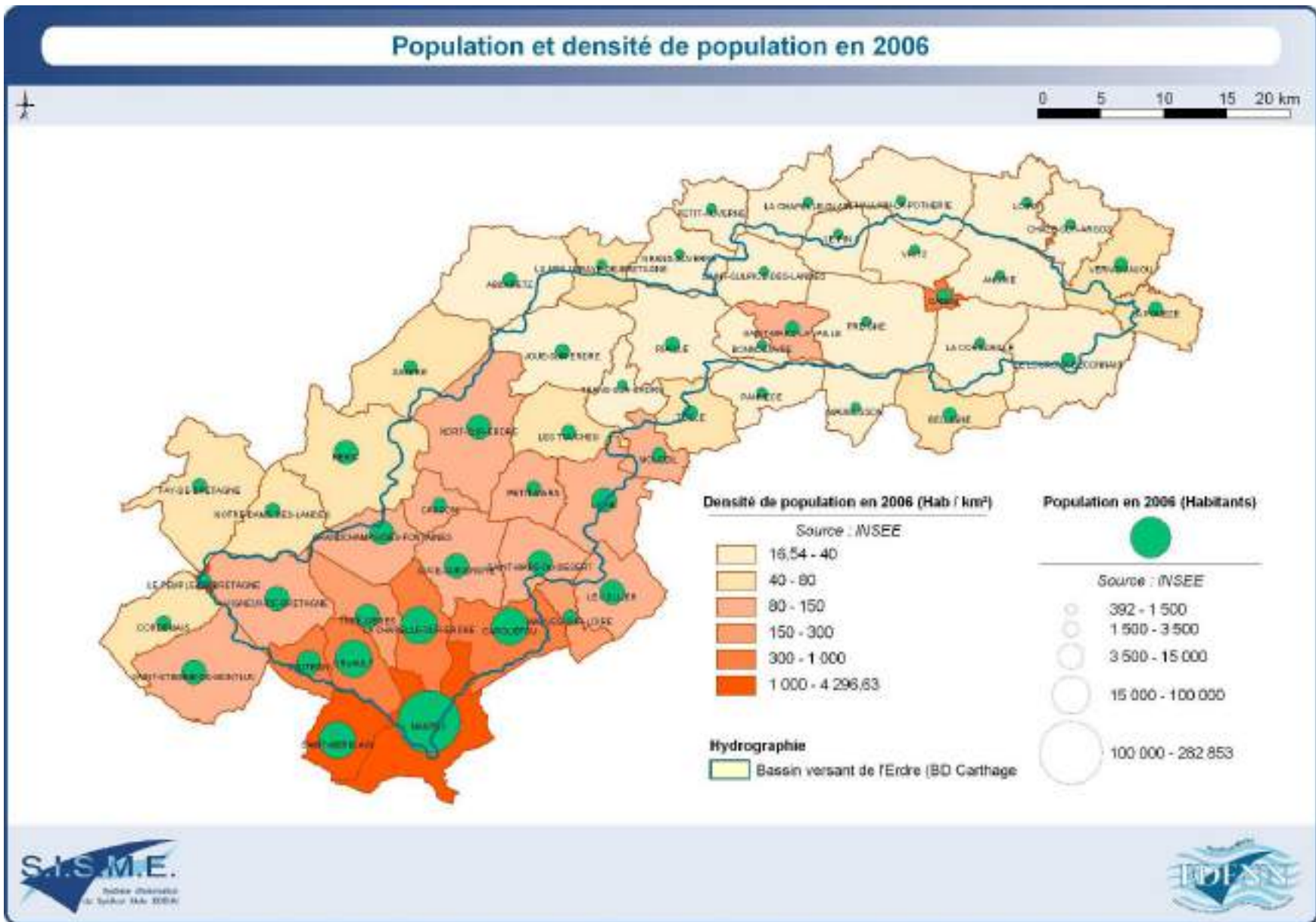


Figure 27 : Population et densité de population en 2006

Tableau 7 : Population des intercommunalités et sur le bassin versant de l'Erdre (entre 1990 et 2006)

		Population			Evolution de la population			
		1990	1999	2006	1990 - 1999		1999 - 2006	
					Effectif	Taux	Effectif	Taux
Bassin versant	Erdre Amont	14 868	14 965	16 515	97	0,65%	1 550	10,36%
	Erdre Aval	189 763	210 600	226 252	20 837	10,98%	15 652	7,43%
	Erdre	204 631	225 565	242 767	20 934	10,23%	17 202	7,63%
EPCI	CC Coeur d'Estuaire	9 553	10 303	11 145	750	7,85%	842	8,17%
	CC du canton de Candé	6 733	6 624	7 185	-109	-1,62%	561	8,47%
	CC du Castelbriantais	3 073	2 856	3 075	-217	-7,06%	219	7,67%
	CC Erdre et Gesvres	37 035	43 198	50 656	6 163	16,64%	7 458	17,26%
	CC Ouest Anjou	4 167	4 280	5 072	113	2,71%	792	18,50%
	CC Pays d'Ancenis	20 343	20 887	23 876	544	2,67%	2 989	14,31%
	CC Région de Nozay	4 180	4 187	4 995	7	0,17%	808	19,30%
	CC Région du Lion d'Angers	1 455	1 560	1 700	105	7,22%	140	8,97%
	CU de Nantes	346 755	378 603	395 199	31 848	9,18%	16 596	4,38%

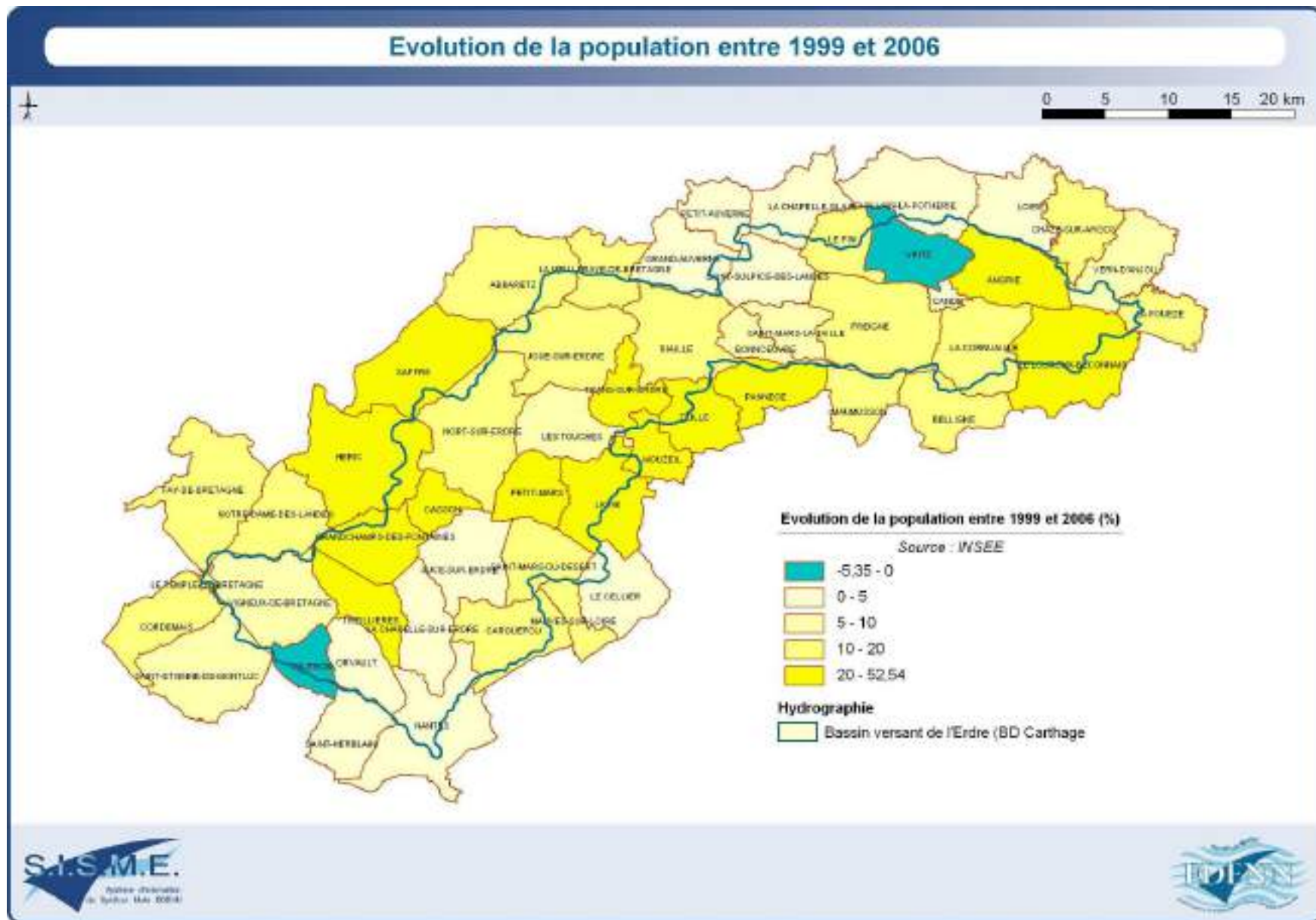


Figure 28 : Evolution de la population entre 1999 et 2006

II.3) L'alimentation en eau potable

II.3.1 Unités de production

Les 7 unités de production d'eau potable sur le bassin versant de l'Erdre sont en Tableau 8.

Tableau 8 : Unités de production en Alimentation en Eau Potable

Unités de production	Département	Maîtres d'ouvrage	Prélèvement en 2007 en m ³
Saint-Félix dans l'Erdre (Nantes) secours	44	Nantes Métropole	0
Plessis Pas Brunet (Nort-sur-Erdre)	44	SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre	2 052 600
Mazerolles (Saint-Mars-du-Désert)	44	SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre	0
St-Sulpice-des-Landes (St-Sulpice-des-Landes)	44	SIAEP de la Région d'Ancenis	100 000
Vritz	49	SIAEP du SEGREEN	
Louroux-Béconnais	49	Commune du Louroux-Béconnais	174 900
Freigné	49	Commune de Freigné	73 600
Total			

6 captages sont effectués en eaux souterraines (Fig. 29). Le 7^{ème} captage à Saint-Félix utilise l'eau de surface de l'Erdre. Les 4 captages prioritaires Grenelle sont : Nort-sur-Erdre, Vritz, Louroux-Béconnais et Freigné.

II.3.2 Unités de distribution

Tableau 9 : Unités de distribution en Alimentation en Eau Potable

Unités de distribution	Nombre de communes sur le périmètre	Population desservie sur le périmètre
Nantes Métropole	7	180 133
SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre	23	30 000
SIAEP de la Région d'Ancenis	13	6 620
SIAEP du SEGREEN	6	4 418
Commune du Louroux-Béconnais	1	1 248
Commune de Freigné	1	1 119
SIAEP de la Région de Bécon-les-Granits	2	0
Total	53	223 538

A l'exception de Nantes Métropole, toutes les unités de distribution de Loire-Atlantique adhèrent au **Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable**, dont le principal objet est d'assurer une péréquation du prix de vente de l'eau aux usagers.

II.3.3 Ressources et protection

La carte suivante situe les périmètres de protection des 6 captages d'eaux souterraines, le septième étant un captage d'eaux de surface se situant à l'embouchure de l'Erdre au niveau de l'agglomération nantaise (prise d'eau de secours). Ces périmètres de protection sont surtout destinés à prévenir des pollutions accidentelles. Le SAGE Estuaire de la Loire a défini des bassins d'alimentation des aquifères plus étendus que ces périmètres de protection. Dans le cadre de la démarche pilotée par l'Etat sur les captages prioritaires Grenelle (Zones soumises à Contraintes Environnementales ZSCE), des aires d'alimentation des captages AAC sont aussi délimitées, pour des programmes de réduction des pollutions agricoles. Suit un rapide descriptif des différents captages.

II.3.3.1) Nappe de Freigné 49

Description

Ce captage dépend de la mairie de Freigné qui est aussi maître d'ouvrage et alimente seulement la commune. Le champ captant se nomme la Beltière. Les captages d'eaux sont un forage de 30m ainsi qu'un puits de 14m, pour un débit de 300m³/j, et une production annuelle de 100 618 m³. Les eaux acides sont déferrisées et bénéficient d'une neutralisation.

Les différents périmètres se situent en zones vulnérables et sont définis en Zones Soumises à des Contraintes Environnementales.

Les sols servent principalement à des productions bovines, où les rotations, souvent maïs blé intègrent des prairies temporaires. Il existe quelques vergers de pommiers sur le territoire.

Problématique

Pesticides :

Ce captage ne présente pas de problèmes au niveau des teneurs en pesticides. Nitrates : les fortes teneurs en nitrates des eaux obligent à une dilution avec des eaux d'Ancenis. A l'extrémité du bassin d'alimentation, un élevage de porcs en plein air est installé, et les eaux avoisinantes présentent déjà des teneurs d'environ les 50 mg/l. Les porcs plein air sont présents sur le périmètre deux années sur 4. L'exploitation présente un chargement maximum, lui interdisant d'accéder à une MAE. L'exploitant étant proche de la retraite et l'autorisation d'exploiter n'étant pas renouvelable dans ce contexte, la Chambre d'Agriculture aide l'exploitant à amorcer une diminution de son cheptel et à rendre son exploitation transmissible.

Actions en cours, perspectives

Dès 2005, la déclaration d'utilité publique et la création des périmètres de captages créent une pression réglementaire, qui sera la cause de l'initiation de Mesures Agro-Environnementales avant le diagnostic du territoire.

En 2009, un contrat territoire contenant des MAE territorialisées se met en place avec l'Agence de l'Eau. La commune confie à la Chambre d'Agriculture 49 l'animation du programme d'actions, validé par un comité de pilotage local. Celle-ci réalise un diagnostic et un conseil individuel au niveau des exploitations, des actions de formations, un recueil de références, l'animation, le suivi et l'évaluation. Elle assiste les exploitations en constituant les demandes

de financement. Aujourd'hui, 2/3 des surfaces concernées par le périmètre de protection sont engagés.

Un diagnostic paysager a déjà été réalisé avec des propositions d'implantation stratégique de haies par la Chambre d'Agriculture.

II.3.3.2) Nappe de Vritz 49

Description

Sur la commune de Vritz située dans le Maine et Loire, il existe deux champs captants qui sont Les Thuyas et Kyriaie F2 (Kyriaie F2 ayant été abandonné), où sont respectivement installés un forage de 30 m, et deux forages de 27m chacun. Le périmètre de protection des captages se situe au niveau du département 44. Le captage est défini en ZSCE.

Ces captages dépendent du SIAEP Segréen, dont le Président est le Maire de Candé, qui est aussi le maître d'ouvrage. Ils présentent un débit journalier de 225 m³ chacun, et un débit normal d'exploitation de 60m³/h. Les eaux destinées à l'alimentation en eau potable sont prises en charge par la SAUR Anjou Maine Touraine et subissent une déferrisation par oxydation, une désinfection par chloration ainsi qu'un traitement au charbon actif en grain depuis 2006. Elles sont traitées dans la station des Tuyas.

Problématiques

Nitrates : les forts taux en nitrates observés, nécessitent une dilution des eaux captées avec celles de la Loire en provenance d'Ancenis. En effet, les aquifères sont des sables du pliocènes et la nappe libre ne bénéficie d'aucune protection naturelle

Phytoprotecteurs : on observe des dépassements de normes en produits phytoprotecteurs.

Remarques

Il existe des projets d'implantation de porcheries hors sol. Les dépassements de normes nitrates, le classement du périmètre de protection en ZSCE (zone soumise à contraintes environnementales), et la situation en zone vulnérable peuvent rendre ces projets problématiques.

Les périmètres de protection sont entièrement traversés par des fossés de drainage, où les eaux devraient normalement être collectées et traitées suivant

les exigences du périmètre de protection. Pourtant, le Syndicat se pose la question d'engager des travaux pour des questions de financement. Pour la même raison, la définition des périmètres de protection en ZSCE inquiète le Syndicat qui ne souhaite pas être le maître d'ouvrage des actions à engager, même s'il est prêt à apporter des aides financières. Si la pression administrative devient trop forte, le Syndicat pense éventuellement abandonner ce captage.

Actions en cours et perspectives

La maîtrise d'ouvrage des actions de protection de la ressource reste à définir.

II.3.3.3) Nappe du Louroux –Béconnais 49

Description

Ce petit captage dépend de la Mairie de Louroux Béconnais qui l'exploite et est aussi le maître d'ouvrage. Il alimente la commune, ainsi qu'une partie du territoire de la commune de Cornuaille. Le champ captant appelé les Chaponneaux est en partie occupé par le bourg. Les eaux sont prélevées dans une nappe libre de sables du pliocène, protégés aux alentours de la zone de captage par des alluvions argileuses. Les sables affleurent sur le bassin d'alimentation de la nappe. Il est classé en ZSCE et l'arrêté de périmètres de protection est en cours. Les traitements sont la désinfection, accompagné d'un traitement à la soude car l'eau est acide et agressive.

Des jardins potagers privés assez nombreux sont sur une zone de contact assez direct avec les sables.

Sur le périmètre, seulement trois exploitations agricoles sont concernées. Dans la zone, la majorité des terrains sont occupés par des prairies. En amont du captage, la municipalité s'est portée acquéreur de la majorité des terres pour en maîtriser l'occupation. Les eaux circulant dans le ru de l'Aunais ont peu d'influence sur les eaux captées. Certaines zones d'affleurement sont parcourues par des fossés d'écoulement d'eaux superficielles, propices aux infiltrations. Des précautions visant à limiter les transferts seraient les bienvenues.

Suite aux essais de pompages, il est établi que le débit permettant de ne pas dénoyer l'aquifère s'établit à 20 m³/h. Pourtant, pour subvenir aux besoins actuels, l'ouvrage est sur exploité à 40 m³/h ce qui a conduit à modifier les caractéristiques de la nappe (captive à libre) et du drainage des eaux de surface.

De plus, cette surexploitation pourrait être à l'origine d'une augmentation des teneurs en fer et en aluminium.

Problématique

Nitrates : ce captage ne présente pas de problématique captage importante.

Pesticides : les eaux présentent une teneur assez élevée en pesticides, principalement des herbicides de la famille des aminophosphonate, qui pourraient s'expliquer en partie par la proximité du bourg. Au niveau de la filière de production d'eau potable, aucun traitement n'existe. De plus, les teneurs en cuivre sont importantes.

Actions en cours et perspectives

Les risques de pollution d'origine agricoles semblent limités, avec l'abandon du maïs et la mise en place de cultures annuelles peu fertilisées (prairies temporaires et permanentes).

Pour le DDTM, les actions seraient plutôt orientées vers un contrat de territoire sans phase de financement par contrats volontaires, qui serait donc directement obligatoires. Il n'y aurait pas non plus d'éligibilité MAE sur ce territoire. Il existe finalement une seule possibilité de financement qui est le passage au BIO, possible sur l'ensemble du territoire du département 49. Sur le PPR, il y a une volonté de maintenir en prairies uniquement fauchées. Le Louroux pourrait abandonner le captage et faire une interconnexion avec St Georges.

II.3.3.4) Nappe de Nort-sur-Erdre

Description

Deux forages dans la nappe profonde, deux dans la nappe de surface.

Problématique

Nitrates
Pesticides

Actions en cours et perspectives

La nappe du Plessis Pas Brunet a bénéficié d'un contrat de protection de la nappe d'alimentation en eau potable entre le Syndicat d'alimentation en eau potable de la région de Nort-sur-Erdre et les partenaires financiers qui sont

l'Etat, le Conseil Régional des Pays de Loire et le Conseil Général de Loire Atlantique, l'Agence de l'eau Loire Bretagne et le Syndicat départemental d'alimentation en eau potable 44.

Les actions ont été initiées en début d'année 2002.

Actuellement, le SDAEP emploie un bureau d'étude pour essayer de dater l'eau; les actions menées depuis 7 ans ne montrent pas de résultats clairs en terme de qualité. De plus, on observe des écarts importants entre deux forages situés à une cinquantaine de mètres d'écart.

II.3.3.5) Nappe de Mazerolles

Description

Le captage se situe dans une nappe libre de sable du pliocène, alimentée par l'Erdre. Elle se trouve sur les marais au niveau de Petit Mars classés zone Natura 2000 et ZNIEFF de type 1 (zone remarquable) avec des contraintes réglementaires plus fortes.

Ce captage a été mis en place car les installations de Nort sur Erdre et St Sulpice des Landes arrivent en limite de capacité. La mise en exploitation de cette ressource offre ainsi une certaine souplesse et sécurité en cas de pollution. L'arrêté des périmètres de protection date d'octobre 2008. Ce captage comprend deux forages, dont un a nécessité une expropriation. Le captage a été mis en exploitation en fin d'année 2009, l'usine de traitement étant en construction à la Janveraie. Le périmètre de protection correspond à la zone couverte par la crue de 1995, ajusté aux parcelles cadastrales.

Des zones d'exploitation de tourbes se trouvent aussi sur ces périmètres.

II.3.3.6) Nappe de St Sulpice des Landes

Description

Le captage de St Sulpice est une ressource peu utilisée, qui ne constitue pas une priorité pour le SDAEP 44. Un seul siège d'exploitation est concerné par le périmètre de protection. Il s'agit d'une exploitation bovin lait, qui compte 55 vaches. Pour la protection de la ressource, le Syndicat d'eau, propriétaire des deux parcelles cadastrales comprise dans le périmètre rapproché (5.5 ha), les a boisées par des chênes, des charmes, des merisiers et des frênes, pour une densité de deux arbres pour 10 m².

Problématique

Nitrates : les valeurs de concentration en nitrates restent faibles en 2005, avec une valeur minimum de 9 mg/l, une moyenne de 13 mg/l, un maximum de 24 mg/l. De plus, les eaux y présentent des valeurs stables à 20-25 mg/l.

Pesticides : le taux de conformité pesticide est de 100% sur cette ressource.

II.3.3.7) Captage St Félix dans l'Erdre

L'installation de cette prise d'eau de secours suppose de maintenir dans la rivière une qualité des eaux compatible avec l'usage AEP. Elle doit permettre d'alimenter en eau les 600 000 habitants de l'agglomération nantaise, en cas de pollution des eaux de la Loire.

Tableau 10 : Récapitulatif des procédures de protection des captages

Captage	Date arrêté préfectoral pour Périmètre de Protection	Mise en œuvre des travaux ou actions inscrites dans la DUP
Freigné	21 avril 2005	
Vritz	8 octobre 2007	en grande partie non réalisé- le SIAEP demande l'abrogation de certaines prescriptions
Louroux-Béconnais	Enquête publique en cours. DUP prise fin 2010	
Nort-sur-Erdre	25 septembre 2001	les fosses et fumières prescrites sont en grande partie réalisées de même que les travaux d'assainissement (raccordement de villages et création d'une station d'épuration à Sobidain)
Mazerolles	27 octobre 2008	mise en service du captage prévue pour la fin 2010 - absence d'information sur la réalisation des travaux prescrits
St-Sulpice-des-Landes	14 mai 1998	100% réalisés
Saint-Félix	signé fin 2010	

Tableau 11 : Etat d'avancement de la procédure Zones Soumises à Contraintes Environnementales (ZSCE) sur les captages prioritaires Grenelle (DREAL 17 mai 2010)

Département	Nom Captage ou champ captant (le cas échéant)	Population desservie	Superficie de l'aire d'alimentation du captage (Ha)	SAU sur l'aire d'alimentation du captage (Ha)	Nombre d'exploitations agricoles sur l'aire d'alimentation du captage	Maître d'ouvrage	Commune	Observations	Etat d'avancement de la procédure de protection des aires d'alimentation de captages les plus menacés
44	Le plessis pas brunet	40 648	1500	900	35	Syndicat de nort sur erdre	NORT SUR ERDRE (4 captages)	Captage stratégique pour le 44 Présence régulière de phyto et teneurs élevées en nitrates	Délimitation AAC faite
49	La Beltière (Sables Pliocène-Miocène)	985	350	219	47 dont 2 sièges d'exploitation	Commune de Freigné	Freigné	Nitrates	Délimitation AAC faite
49	Les thuyas (Sables Pliocène-Miocène)	6041	3600	2 892	294 dont 21 sièges d'exploitation	SIAEP du Segréen	Vritz	Nitrates et phytosanitaires Rq : bassin en 44 mais prise d'eau en 49	Sensibilisation des maîtres d'ouvrages en cours
49	les Chaponneaux	2065	250	120	36 dont 1 siège d'exploitation	commune du Louroux Béconnais	Le Louroux Béconnais	Phytosanitaires d'origine surtout urbaine; raccordement à St Georges sur Loire ? ZSCE non adaptée ?	Délimitation AAC faite

Tableau 11 : Etat d'avancement de la procédure Zones Soumises à Contraintes Environnementales (ZSCE) sur les captages prioritaires Grenelle (DREAL 17 mai 2010)

Département	Nom Captage ou champ captant (le cas échéant)	Communication	Concertation avec les acteurs locaux	Bilan des programmes en cours	Opportunité de mobiliser le dispositif ZSCE	Financement (préciser CT AELB : date début, fin ou prévue)	Délimitation des AAC	Dépôt des dossiers de demande MAE par les agriculteurs (15 mai 2012)	Animation
44	Le plessis pas brunet	EDENN avril 09	MO identifiée (syndicat d'eau)	évaluation des modifications pratiques agricoles en 2008 et bilan contrat de nappe 2009	à priori OUI car malgré contrats précédents peu d'évolution de la qualité de l'eau	FEADER et AELB pour MAE, CT en construction doit être signé en 2010	Validation délimitation AAC en MISE prévue pour 2010, PPC 2001		restitution études datation eaux, évolution pratiques agricoles et bilan contrats précédents en juin 2010
49	La Beltière (Sables Pliocène-Miocène)	chambre agric 49 pour actions agricoles	actions engagées MAE 2008		en fonction bilan actions en cours	FEADER CT AELB en cours (2009)	comparaison PPE/AAC réalisée		
49	Les thuyas (Sables Pliocène-Miocène)	EDENN avril 09	litige PPC surtout en 44, pré réunion Etat à prévoir 44/49, possibilité abandon ? SIAEP refuse MO, EDENN prend relais ?		Oui (situation conflictuelle)	AE et CG ne financent pas ttes les prescriptions du PPC	comparaison PPE/AAC réalisée		
49	les Chaponneaux	chambre agric 49 pour actions agricoles	MO identifiée (syndicat)		? (pollution urbaine)		comparaison PPE/AAC réalisée DUP PPC en cours		

Tableau 11 : Etat d'avancement de la procédure Zones Soumises à Contraintes Environnementales (ZSCE) sur les captages prioritaires Grenelle (DREAL 17 mai 2010)

Département	Nom Captage ou champ captant (le cas échéant)	Etude vulnérabilité intrinsèque (2009-2011)	Diagnostic des pressions agricoles (2009-2011)	Délimitation de la zone d'action (au plus tard début 2011)	Définition du programme d'action (au plus tard automne 2011)	Validation en CRAE des projets territoriaux (décembre 2011)	Dépôt des dossiers de demande MAE par les agriculteurs (15 mai 2012)	Animation
44	Le plessis pas brunet	étude BRGM 2009, cartographie vulnérabilité prévue pour septembre 2010						restitution études datation eaux, évolution pratiques agricoles et bilan contrats précédents en juin 2010
49	La Beltière (Sables Pliocène-Miocène)			prévu 2010 (AAC petite serait zone)	en cours réflexion			
49	Les thuyas (Sables Pliocène-Miocène)							
49	les Chaponneaux							

II.4) Assainissement

II.4.1 Assainissement collectif (cf. carte suivante)

La maîtrise d'ouvrage de l'assainissement collectif est communale sur le bassin versant de l'Erdre, sauf pour Nantes Métropole. Le bassin compte 30 ouvrages d'épuration collective en 2008 (Fig. 30), aux caractéristiques suivantes :

Tableau 12 : Description des stations d'épuration du bassin versant Erdre

Stations d'épuration et capacité de traitement par filières de traitement sur le bassin versant (AELB - 2008)				
Filières de traitement	STEP	%	Capacité EH	%
BOUES ACTIVEES	14	46,7%	48 270	87,1%
LAGUNES	9	30,0%	4 920	8,9%
FILTRE A SABLE	2	6,7%	440	0,8%
NC	1	3,3%	NC	NC
LIT BACTERIEN F.C.	1	3,3%	700	1,3%
LAGUNE AEREE	1	3,3%	600	1,1%
FILTRATION SUR SABLE	1	3,3%	300	0,5%
LIT BACTERIEN	1	3,3%	180	0,3%
Total	30	100%	55 410	100%

Stations d'épuration et capacité de traitement en fonction de l'âge sur le bassin versant (AELB - 2009)				
Agés des stations d'épuration	STEP	%	Capacité EH	%
20 ans et plus	5	16,7%	4 930	8,9%
Entre 10 et 19 ans	13	43,3%	25 730	46,4%
Moins de 10 ans	12	40,0%	24 750	44,7%
Total	30	100%	55 410	100%

Les projets en urbanisme doivent être compatibles avec les capacités de collecte et d'épuration de l'agglomération concernée. Les stations d'épuration sur le bassin versant de l'Erdre sont soumises à des normes de rejet exigeantes (en phosphore, notamment) afin de réduire l'eutrophisation (zone sensible conformément aux dispositions réglementaires), même pour les stations d'épuration de petite capacité. La fiabilité des réseaux de collecte des eaux usées et la conformité des branchements sont sous la responsabilité des collectivités-maîtres d'ouvrage.

L'objectif de ces normes de rejet exigeantes est de réduire au maximum les flux de phosphore estivaux.

La Police de l'eau préconise les principes suivants:

- 2000 EH : filière avec traitement poussé du phosphore. Norme de rejet maximale fixée à 2 mg/l
- 1000 à 2000 EH :
 - Pas de norme de phosphore à priori sur le rejet mais les filières choisies doivent abattre le plus possible le phosphore en hiverné et limiter voir éviter les rejets directs pendant l'été. Le type de solution est à l'initiative du maître d'ouvrage.
- <1000 EH pas d'objectif particulier sur le phosphore

Tableau 13 : Rendements et rejets des stations d'épuration

Rendements et rejets des stations d'épuration sur le bassin versant (AELB - 2007)				
Pollution	Pollution entrante en station (en Kg/j)	Pollution éliminée en station (en Kg/j)	Pollution rejetée (en Kg/j)	Rendement épuratoire (%)
Matières organiques	1 357	1 232	124	90,8%
Matières en suspension	1 308	1 232	76	94,2%
Azote réduit	329	280	50	85,0%
Phosphores	50	39	12	76,7%



Figure 30 : L'assainissement collectif en 2008

Pour l'assainissement collectif, les communes ont déjà engagé des travaux importants sur leurs stations d'épuration et réseaux. La majeure partie des communes de la CCEG a mis aux normes ou refait leur station d'épuration. Nantes Métropole a réalisé des actions importantes sur le bassin versant de l'Erdre, dans le cadre de ses programmes NEPTUNE (I, II et III), en pages suivantes.

Les travaux éligibles à l'Agence de l'Eau sont :

- amélioration ou création de stations d'épuration,
- travaux d'optimisation de la collecte et du transfert des Eaux Usées,
- travaux d'extension de réseau dans des cas spécifiques,
- contrôle et remise en conformité des branchements EU/EP,
- collecte et traitement des eaux usées des aires de carénage,
- assainissement des ports et aires de camping-cars,
- équipements d'auto-surveillance de réseaux et de stations,
- études d'aide à la décision (schémas eaux usées/pluviales).

Les Contrats Territoriaux Départementaux de la Loire-Atlantique permettent de connaître les projets envisagés par les Communes. Le Département de la Loire-Atlantique invite l'EDENN aux réunions globales par territoire (CCEG et COMPA). Le Département du Maine et Loire informe aussi l'EDENN.

Le Département de la Loire-Atlantique a signé le 15 septembre 2008 une convention cadre de partenariat avec l'Agence de l'Eau, qui définit les projets prioritaires en assainissement et en alimentation en eau potable et coordonne leurs financements.

Sur le bassin versant de l'Erdre, 9 Communes classées Urbaines par l'INSEE doivent réaliser des Schémas Directeurs de gestion des eaux pluviales :

- 6 Communes pour Nantes Métropole (Carquefou, La Chapelle-sur-Erdre, Nantes, Orvault, Saint-Herblain, Sautron)
- 3 Communes pour la CCEG (Treillières, Sucé-sur-Erdre et Nort-sur-Erdre).

Nantes Métropole étudie actuellement cette problématique. Des études d'aide à la décision (Schéma Directeur des Eaux Pluviales) sont en cours à Nantes

Métropole Treillières, Vigneux de Bretagne et prévues à Nort-sur-Erdre et Petit-Mars.

Sur l'Erdre navigable, le SAGE demande d'aménager une aire de carénage et de mettre aux normes les zones portuaires. Depuis 2009, les 2 ports de l'Erdre de Sucé-sur-Erdre et Nort-sur-Erdre, ont des systèmes de pompage des eaux usées provenant des bateaux. Nantes Métropole a réalisé des travaux sur le Port de Saint-Félix. La question des aires de carénage, sur l'Erdre navigable sera abordée dans les diagnostics environnementaux envisagés sur chaque site portuaire.

Les travaux envisagés dans les prochaines années sont décrits en annexe des fiches actions : ils représentent un coût total d'environ 15 millions d'euros dans les 3 ans à venir.



Les programmes Neptune définissent la politique de l'eau de Nantes Métropole, à la fois dans le domaine de l'assainissement, de l'eau potable et de la restauration des milieux aquatiques. La stratégie des programmes Neptune consiste à protéger au maximum les nombreux cours d'eau de l'agglomération (amélioration de la collecte et du traitement des eaux usées, lutte contre les pollutions diffuses, restauration hydro-écologique des cours d'eau...) en définissant un programme d'actions pluriannuel.

Les contrats successifs conclus entre l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et les collectivités locales, maîtres d'ouvrage des opérations, soutiennent la mise en œuvre des programmes Neptune. Ils ont fait suite au contrat d'agglomération de 1991-1995 signé entre les communes de l'agglomération nantaise et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Les deux premiers programmes ont couvert les périodes 1994-1998 et 1999-2003. Un troisième contrat a été engagé sur la période 2004-2008, pour lequel des opérations sont toujours en cours de réalisation. Jusqu'au 3^{ème} programme Neptune, les 24 communes actuellement adhérentes à la Communauté Urbaine de Nantes ainsi que les communes de Treillières et de Sucé-sur-Erdre constituaient le périmètre de mise en œuvre des actions. Aujourd'hui, le programme Neptune 4 affiche la politique de l'eau de Nantes Métropole pour la période 2011-2015, dont font partie les opérations à mener sur le bassin versant de l'Erdre.

Les actions en assainissement sont résumées ci-après, pour le bassin versant de l'Erdre. Pour les actions sur les milieux aquatiques, le bilan est disponible dans la quatrième partie.

Bilan du programme Neptune 1 (1994-1998)

Le premier contrat a été essentiellement axé sur la mise en place des grandes infrastructures nécessaires à l'assainissement de l'agglomération ainsi qu'à la suppression de petites stations et leur rattachement au réseau général d'assainissement.

Pour le bassin versant de l'Erdre, il s'agissait par exemple de mettre en place un collecteur intercommunal permettant la suppression de la station communale de la Chapelle-sur-Erdre déversant dans l'Erdre, via le ruisseau du Grenouillis, cours d'eau sensible. Une nouvelle station d'épuration a été mise en service à Treillières.

Bilan du programme Neptune 2 (1999-2003)

Initialement, le second programme devait poursuivre et réaffirmer les objectifs du premier contrat. Il. Une réalisation de Neptune 2 sur le bassin versant de l'Erdre a donc porté sur la fiabilisation de la chaîne de transfert des eaux usées entre Sucé-Carquefou-Nantes.

Bilan du programme Neptune 3 (2004-2008)

Le programme d'actions défini dans le contrat Neptune 3 prévoyait la réalisation d'opérations d'un montant de 2,7 M d'euros hors taxe pour Sucé-sur-Erdre et Treillières, et de 67,9 M d'euros hors taxe pour Nantes Métropole. Les 4 objectifs suivants ont été définis :

- Sécuriser l'alimentation en eau potable
- Limiter les rejets polluants en Erdre aval
- Protéger et valoriser les coulées vertes de l'agglomération qui constituent les milieux aquatiques et les zones humides associées
- Adapter les dispositifs d'assainissement aux contraintes de l'urbanisation et à la réglementation

La période initialement définie (2004-2007) a été prolongée par un avenant jusqu'à fin 2008.

Ce programme a conduit à la réalisation d'une prise d'eau de secours en Erdre pour l'alimentation en eau potable. L'arrêté de délimitation du périmètre de protection de captage a préconisé des travaux en assainissement, qui sont en partie réalisés ou programmés. Ils sont décrits ci-après

Nantes Métropole a réalisé des actions en assainissement sur le bassin versant de l'Erdre dans le cadre du contrat Neptune 3 (2004-2008), dont l'un des 4 objectifs principaux portait sur la limitation des polluants en Erdre aval. Ces actions, réalisées ou en cours, sont les suivantes.

Les actions concernant le bassin versant de l'Erdre, déjà réalisées, (pour **environ 5 000 000 euros HT**) sont les suivantes:

- réhaussement des seuils des déversoirs Duchesse Anne et Ceineray
- réhaussement des seuils des déversoirs St Mihiel, Chateaubriand et Versailles
- optimisation du stockage dans le collecteur Gué Moreau
- réhabilitation des canalisations Cens (amont PR Morrhonnière), Gesvres (collecteur amont PR Chevalerie), Et bd Becquerel
- réhabilitations de réseaux sur la Chapelle/Erdre, Sautron et Orvault
- contrôles des branchements sur les zones prioritaires de la Chapelle/Erdre, Sautron et Carquefou (10 300 branchements contrôlés) et de Nantes
- contrôles des installations individuelles (environ 1000 installations contrôlées)
- assainissement sur le port Saint-Félix, réseau collectif d'assainissement.

Les actions concernant le bassin versant de l'Erdre, en cours ou programmées (**environ 4 000 000 euros HT**) sont les suivantes:

- Chevalerie : réhabilitation de la station avec création de bêche de stockage (en cours - 2010-2011)
- Morrhonnière : réhabilitation de la station avec création de bêche de stockage (2011)
- Morrhonnière : réhabilitation de la canalisation de refoulement et création d'une 2ème canalisation en parallèle (réalisé à 50%)
- rénovation de la station de refoulement "SR2" au niveau de la vallée du Cens (2011)
- création d'une nouvelle station de Refoulement Bois Saint-Louis (2012).

Le bilan sur les milieux aquatiques est fourni en 4^{ème} partie.

II.4.2 Rejets industriels

Les rejets des industries du bassin versant de l'Erdre en 2007 sont tous raccordés aux stations d'épuration communales (Tab. 14).

Tableau 14 : Epuration des effluents industriels

Epuration des effluents industriels des 5 établissements du bassin versant de l'Erdre raccordés au réseau collectif d'assainissement (AELB - 2007)			
Paramètre	Flux bruts (en Kg/j)	Flux nets (en Kg/j)	Rejet au milieu (en Kg/j)
MES (Matières en suspension)	730	266	10
MO (Matières organiques)	1129	390	43
METOX (Métaux et métalloïdes)	3	3	ND
MI (Matières inhibitrices)	0	0	0
MP (Phosphores)	23	21	2
NR (Azote réduit)	135	41	5

L'agence de l'eau ne dénombre aucun rejet connu issu d'industriels non raccordés en 2007



II.4.3 Assainissement non collectif

En application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, les communes ou les collectivités compétentes devaient créer avant le 31 décembre 2005 un Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) pour contrôler la conformité de l'assainissement non collectif. Ce service prend en charge les dépenses liées au contrôle des installations. Ces dernières doivent être conformes aux prescriptions techniques de l'arrêté du 6 mai 1996. Les SPANC ont pour mission :

- de contrôler la conception du futur dispositif,
- de contrôler techniquement la bonne exécution des ouvrages,
- de contrôler le fonctionnement et l'entretien des installations.

Dans le cadre du SAGE Estuaire de la Loire, les SPANC (Services Publics d'Assainissement non collectif) doivent fournir la liste des « points noirs » ; puis les Maires sont invités à enjoindre les habitants à rendre leurs dispositifs conformes. Les diagnostics des SPANC ont été réalisés sur les territoires des 3 EPCI (NM, CCEG et COMPA). Les diffusions de résultats sont en cours. Le Département a élaboré avec les SPANC une Charte sur l'assainissement non collectif visant à valoriser les bonnes pratiques.

Tableau 15 : Exemple de résultats des contrôles en assainissement individuel sur Nantes Métropole en 2008, suite à la création du SPANC en janvier 2005:

Communes concernées à Nantes Métropole		Installations autonomes (ANC) sur les communes du bassin versant de l'Erdre		
INSEE	Nom	Total	Bon état + acceptables	Non acceptables
44026	CARQUEFOU	437	137	300
44035	LA CHAPELLE-SUR-ERDRE	204	123	81
44094	MAUVES-SUR-LOIRE	349	132	217
44109	NANTES			
44114	ORVAULT	217	80	137
44162	SAINT-HERBLAIN	128	75	53
44194	SAUTRON	165	75	90

Fin 2009, les points noirs en Assainissement Non Collectif (ANC) du bassin versant de l'Erdre sont globalement tous identifiés et classés prioritaires par Nantes Métropole. Il reste à lancer la procédure de mise en conformité qui est débutée sur Orvault.

La CCEG a créé son service SPANC en 2006 (Budget estimatif du SPANC 2010 : 227 346 €). Afin de répertorier l'ensemble des usagers du SPANC, connaître l'état des installations d'assainissement non collectif sur son territoire et constituer une base de données informatiques, la CCEG a réalisé une étude diagnostic des installations d'assainissement non collectif de mars 2005 à mars 2007. Cette étude a été confiée à la SAUR. 9278 installations d'assainissement non collectif ont fait l'objet du diagnostic.

Les installations ont été évaluées grâce à une grille fournie par l'Agence de l'Eau. Une note comprise entre 0 et 9 a été attribuée à chaque installation qui a fait l'objet du diagnostic.

Notes de 0-1 : installations en bon état de fonctionnement

Notes de 2 et 3 : installations acceptables

Notes de 4 à 9 : installations non acceptables

À l'issue du diagnostic, les installations d'assainissement non collectif ont été classées selon la grille d'évaluation de l'Agence de l'Eau : 25% des installations étaient en bon état de fonctionnement (2338), 27% étaient acceptable (2533) alors que 47% ont été jugées non acceptables (4407). Mise en œuvre des contrôles périodiques de diagnostic de bon fonctionnement en 2010 avec une périodicité de 5 ans.

En 2010, il est prévu de contrôler les installations d'assainissement non collectif en priorité dans les zones sensibles des captages AEP du Plessis pas Brunet (Nort-sur-Erdre) et de la plaine de Mazerolles (Petit-Mars, Saint-Mars-du-Désert), ainsi que les villages bordant la vallée de l'Erdre (partie de l'Erdre au nord du bourg de Nort-sur-Erdre, Les Vaux, le Houssay à Sucé-sur-Erdre).

Les autres intercommunalités (COMPA, Communauté de Communes de Candé) ont aussi effectué les contrôles des installations et vont enjoindre les particuliers aux travaux nécessaires.

II.5) Usage non agricole des produits phytosanitaires

II.5.1 Charte « Vers zéro phyto sur le bassin versant de l'Erdre » pour les collectivités

Une des mesures du SAGE Estuaire de la Loire est d'aller vers le zéro phyto pour la gestion des espaces publics par les communes, intercommunalités et gestionnaires d'infrastructures. Pour y arriver, le Sage propose des étapes :

- Réaliser les plans de désherbage conformes aux méthodologies développées par la CREPEPP (Cellule Régionale d'Etude de la Pollution des Eaux par les Produits Phytosanitaires), en 2 ans après l'approbation du SAGE, avec la formation des agents communaux et l'investissement en matériel alternatif, soit avant septembre 2011,
- un objectif de réduction par 4 des quantités de phytosanitaires (2 ans après les plans de désherbage), soit avant septembre 2013.

L'EDENN propose aux collectivités la **Charte « Vers zéro phyto sur le bassin versant de l'Erdre »** : c'est un engagement collectif des collectivités qui met en avant cette solidarité à l'échelle du bassin versant de l'Erdre. Elle constitue un guide commun pour chaque collectivité qui respecte au minimum les objectifs du SAGE et choisit son calendrier et ses moyens pour atteindre le zéro phyto. Les indicateurs d'évaluation des pratiques concernent les 4 axes de cette démarche :

1. Respect de la réglementation et des bonnes pratiques,
2. Formation
3. Entretien des espaces publics
4. Communication.

La Charte propose 4 niveaux d'engagement (de 1 à 4 pour le plus ambitieux), avec des indicateurs dans ces différents axes. Le niveau 4 correspond au **zéro phyto** sur tous les espaces publics. L'Agence de l'Eau recommande un engagement des collectivités dans cette Charte, avant tout financement.

L'EDENN a proposé la Charte en mars 2009 à toutes les collectivités du bassin versant de l'Erdre.

Sur le bassin versant de l'Erdre en Loire-Atlantique, la commune de Saffré était pionnière dans la démarche de réduction des phytosanitaires sur ses espaces publics.

Le Département de la Loire-Atlantique est à zéro phyto sur les routes départementales depuis 2008.

Le plan de réduction des consommations de pesticides sur l'agglomération nantaise constitue une action phare de l'Agenda 21 de Nantes Métropole. L'espace public, initialement désherbé systématiquement au moyen de pesticides, est entretenu progressivement de manière plus raisonnée : gestion différenciée des espaces, utilisation de techniques alternatives, acceptation plus forte de l'herbe sur l'espace public. Depuis 2004, Nantes Métropole a ainsi réduit sa consommation de pesticides de plus de 80%. Il s'agit désormais de pérenniser ce palier. L'achat de matériel alternatif favorisera la poursuite de cet objectif.

La CCEG est presque à zéro phyto sur ses zones d'activités.

Fin 2009, les deux villes de Nort-sur-Erdre et La Chapelle-sur-Erdre disposent d'un Plan de Désherbage, validé par la CREPEPP et l'EDENN et s'engagent volontairement dans cette Charte. Nort-sur-Erdre a déjà réduit de 55 % ses quantités de phytosanitaires sur tous ses espaces publics (voiries et espaces verts) La Chapelle-sur-Erdre gère ses espaces verts à zéro phyto depuis 2009, grâce à un Plan de gestion de l'herbe en ville.

Les autres collectivités ayant engagé une réduction des quantités, devront formaliser leur démarche, à l'occasion de leur adhésion à la Charte. La validation par la CREPEPP et l'EDENN leur donnera accès aux financements.

Pour accompagner les acteurs, l'EDENN organise des journées d'échanges entre élus et techniciens, à l'instar de celle du **13 octobre 2009** sur le zéro phyto, qui a réuni environ 80 personnes. Les collectivités, depuis la source de l'Erdre en Maine et Loire jusqu'à l'aval, étaient représentées et intéressées pour s'engager de façon pragmatique.

Le programme de la journée d'échanges du 13 octobre a permis des rappels théoriques, le matin, des retours d'expériences de 5 collectivités engagées sur le bassin versant de l'Erdre:



- Département de la Loire-Atlantique
- Nantes Métropole
- CCEG
- Nort-sur-Erdre
- La Chapelle-sur-Erdre,

et l'après-midi, des démonstrations de matériels alternatifs ou de méthodes préventives (plantes couvre-sol).



L'EDENN intervient aussi ponctuellement lors des formations des élus et agents, pour donner du sens à l'action en rappelant les enjeux de la réduction des phytosanitaires pour l'Eau et les milieux Aquatiques mais aussi pour la santé publique (CCEG en 2005-2006, Nort-sur-Erdre en 2009).



ENGAGEMENT DES VILLES DE NORT-SUR-ERDRE ET LA CHAPELLE-SUR-ERDRE EN 2009



Nort-sur-Erdre et La Chapelle-sur-Erdre s'engagent volontairement dans cette Charte, afin de formaliser leur démarche. La signature de la Charte a eu lieu lundi 7 décembre 2009.



Les deux Villes de Nort-sur-Erdre et La Chapelle-sur-Erdre disposent d'un Plan de Désherbage ou Plan de Gestion de l'Herbe en Ville, validé par la CREPEPP et l'EDENN.

Les services ont complété le questionnaire « Bilan des pratiques » pour évaluer leur démarche :

- La Chapelle-sur-Erdre gère ses espaces verts à zéro phyto depuis 2009, grâce à son Plan de gestion de l'herbe en ville. En 2009, elle se situe au niveau 3 de la Charte « Vers zéro phyto sur le bassin versant de l'Erdre » et passera au **niveau 4** en 2010.
- Nort-sur-Erdre a déjà réduit de 55 % ses quantités de phytosanitaires sur tous ses espaces publics (voiries et espaces verts). En 2009, elle se situe au niveau 1 de la Charte « Vers zéro phyto sur le bassin versant de l'Erdre » et envisage le **niveau 4** progressivement.

Les élus ont délibéré favorablement en Conseil Municipal.

Nort-sur-Erdre a bénéficié des subventions liées à l'Opération bassin versant de l'Erdre (par anticipation à la signature des contrats financiers et à titre dérogatoire) pour acheter du matériel alternatif avant fin 2009.

En 2010, des collectivités ont rempli leur bilan des pratiques, afin de se situer en terme de niveau dans la Charte et s'engageront à faire évoluer leurs pratiques en signant la **Charte « Vers zéro phyto sur le bassin versant de l'Erdre »** avec l'EDENN.

D'autres actions sont envisagées pour les agriculteurs (avec des secteurs de démonstration).

Les gestionnaires d'infrastructures seront sensibilisés par la cellule d'animation du SAGE Estuaire de la Loire (GIP Loire Estuaire)

II.5.2 Charte jardineries pour les particuliers

Une Charte est aussi prévue avec les jardineries (Charte sur le modèle de celle instaurée en Bretagne) pour sensibiliser les particuliers. Une Fiche action lui est dédiée. Actuellement, 21 jardineries sont dénombrées sur le bassin versant de l'Erdre.

II.6) Agriculture

II.6.1 Sous-bassins versants pour le volet agricole (Fig. 31)

Les approches déjà réalisées sur le bassin versant de l'Erdre ont été faites à l'échelle de limites administratives, à l'échelle de ces deux grands sous bassins versants Erdre amont et Erdre aval ou de sous bassins versants d'une superficie très importante. Or, l'objectif de lutte contre les pollutions agricoles diffuses, très en lien avec le cycle hydrogéologique, nécessite de définir par une approche plus fine, des petits territoires cohérents sur lesquels une étude pourra être ciblée et approfondie par des enquêtes de terrain. Il faut donc définir et caractériser des petits bassins versants qui sont des zones géographiques délimitée par une ligne de crête ou toutes les eaux qui s'y écoulent se dirigent vers le même exutoire, et qui sont donc adaptées aux problématiques de transferts des polluants par les eaux. Dans de nombreuses méthodologies, il est préconisé de travailler à des échelles réduites à quelques dizaines de Km², soit de moins de 10 000 ha. (Démarche Territ'eau en Bretagne, Guide pratique Agir dans le bassin versant, Méthodologie de mis en place d'actions de bassin versant du CG22, déc. 97).

Sur le bassin versant de l'Erdre ont donc été définis 17 sous bassins versants sur des limites topographiques (Fig. 31). Les frontières hydrologiques devront si besoin être redéfinies pour des études plus précises. Bien qu'il soit possible de dessiner les bassins versants grâce à un modèle numérique de terrain, (MNT), les sous bassins versants sont ici dessinés à l'aide de cartes IGN grâce aux lignes topographiques. Leurs surfaces s'étendent de 38.3Km² à 86.8Km². Les sous bassins versants sont définis si possible sur la base des affluents de l'Erdre. Leurs frontières reprennent la limite des bassins amont/aval définie par l'Agence de l'Eau.

II.6.2 Activité agricole et occupation du sol (Fig. 32)

La répartition des activités agricoles tout comme l'occupation des sols du bassin versant de l'Erdre est très hétérogène, ce qui rend son étude plus complexe.

Pour caractériser l'occupation des sols la source CORINE Land Cover a été utilisée (Fig. 11). Elle donne des informations générales sur l'occupation des sols en 2006. Cette carte met en évidence une occupation des sols du bassin très urbanisée à son exutoire et rural plus en amont. La nomenclature CORINE Land Cover est disponible en Annexe III.

Le bassin versant de l'Erdre a un caractère agricole dominant (Fig. 32). En effet, environ 62% de la superficie est occupée par des activités agricoles ; la SAU représente environ 61 300 ha (RGA 2000) ce qui équivaut à 28% de celle du SAGE Loire Estuaire. Les forêts n'occupent que 5.5% de la surface du bassin et sont plutôt concentrées au centre nord du bassin. (SAGE Estuaire de la Loire)

En 2000, le bassin comptait 860 exploitations dites professionnelles au total et employait plus de 2000 personnes. La SAU moyenne des exploitations était alors de 41.7ha, soit la plus élevée du périmètre Loire Estuaire. Environ 83% des terres de la SAU du bassin de l'Erdre sont des terres labourables, soit 33% de la SAU du SAGE, et 15% de surfaces toujours en herbe, soit un peu plus de 16% de la SAU du SAGE. Les surfaces toujours en herbe (STH) sont faiblement représentées en comparaison avec les moyennes du SAGE.



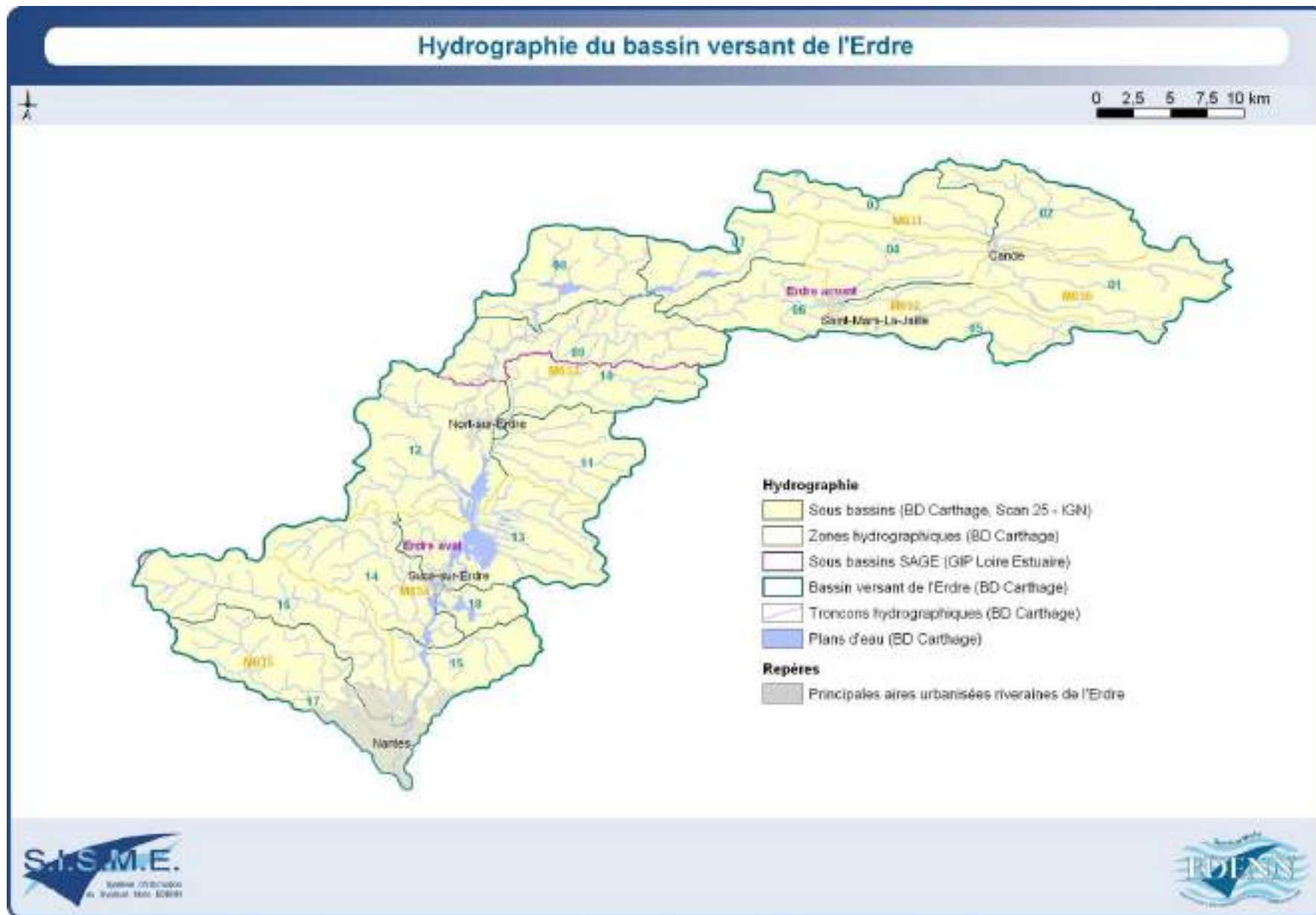


Figure 31 : Hydrographie du bassin versant de l'Erdre

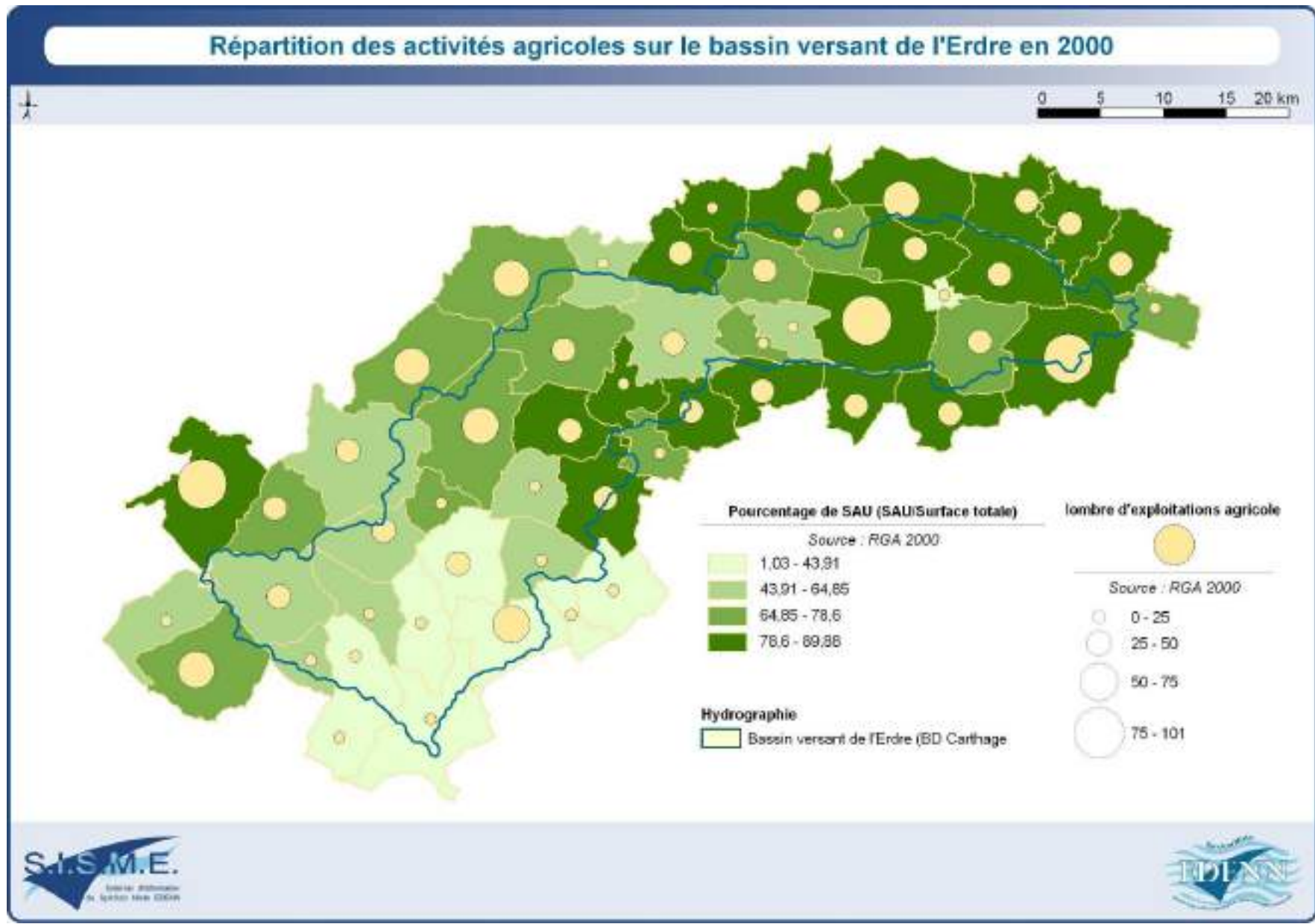
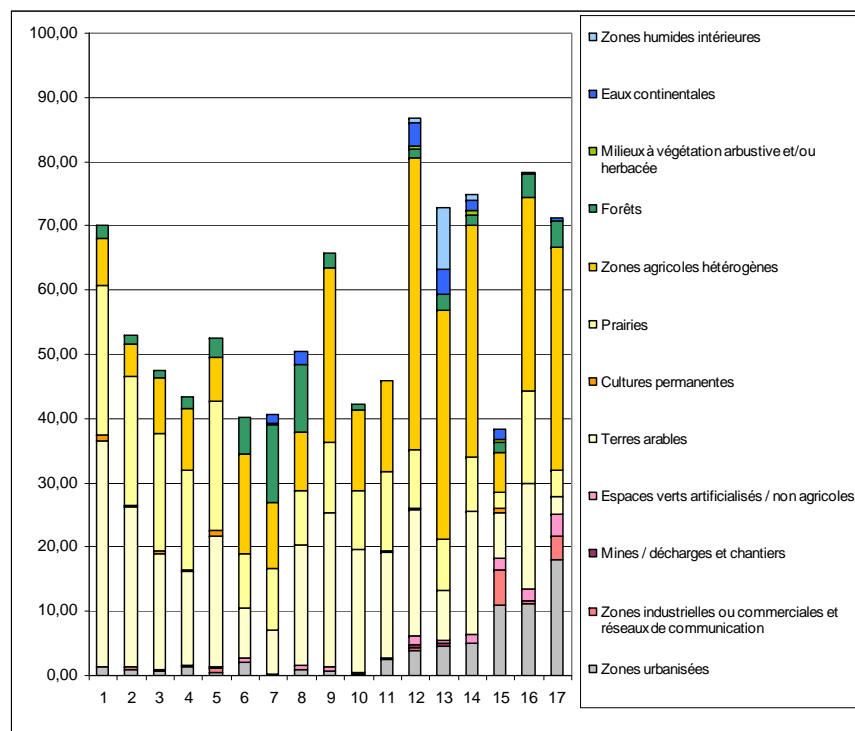


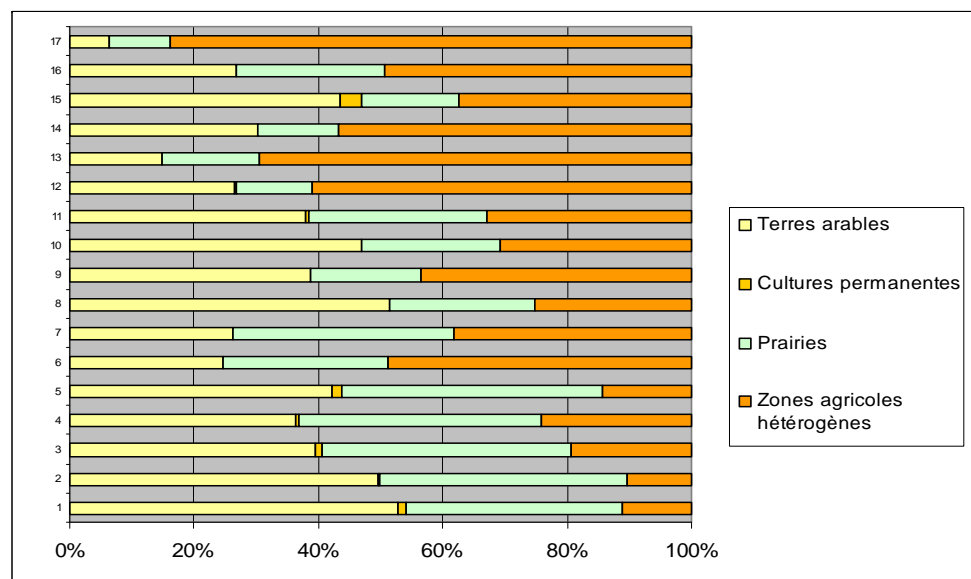
Figure 32 : Répartition des activités agricoles en 2000

Figure 33 : Part représentée pour chaque grand type d'occupation des sols par sous bassin versant agricole en km²



L'occupation des sols par sous bassins versants a été caractérisée grâce à la carte d'occupation des sols CORINE Land Cover (Figures 33 et 34). Les espaces agricoles sont différenciés entre les prairies, les terres arables, les cultures permanentes et les zones agricoles hétérogènes.

Figure 34 : Pourcentage des différents types d'occupation du sol dans la SAU des sous bassins versants agricoles



Les figures mettent en évidence les bassins où la forêt est très présente. Il en est de même pour les zones humides. On remarque la dominance des prairies et des terres arables en amont du bassin et la dominance des zones hétérogènes agricoles ainsi que les zones urbanisées en aval.

II.6.3 Productions animales et végétales

Les productions animales (Fig. 35)

Le cheptel global sur le bassin versant représente l'équivalent de 65 000 UGB, soit une pression phosphorée de 40Kg de phosphore et 78 Kg d'azote par hectare de SAU. (RGA 2000)

L'élevage bovin est l'activité principale du bassin versant, avec en 2000, 75 000 bovins, dont 30000 vaches pour moitié laitières et nourrices. Elles sont largement dominantes au niveau du bassin aval. Viennent ensuite l'élevage porcine avec 36 200 animaux dont 3 900 truies reproductrices et l'élevage avicole qui représente 1 480 000 volailles. Contrairement à l'élevage bovin qui a perdu 11% d'effectifs entre les deux derniers recensements (RGA 1979 et 2000), ces deux dernières productions étaient en hausse, avec +63% pour les porcs et +36% pour les volailles. Ils apparaissent sur l'amont du bassin. L'effectif ovin de 12 800 animaux avait lui aussi perdu 23% de ses effectifs.

Les productions végétales

Sur ces 61 300 ha de surface agricole, 55% sont des prairies dont 24 000 ha sont des prairies semées et 10 000 ha sont des prairies permanentes. Viennent ensuite :

- 13 200 ha de céréales soit environ 21% de la SAU, dont 1 500 ha de maïs grain
- 6 500 ha de maïs fourrage, (10% de la SAU)
- 2 900 ha d'oléagineux, principalement du colza et du tournesol (5% de la SAU)
- 1 100 ha de protéagineux. (2% de la SAU).

Les deux tiers des surfaces agricoles sont consacrés aux cultures fourragères. Les cultures en fleurs, légumes frais et vignes sont peu importantes voire quasiment absente sur l'Erdre Amont et se retrouvent majoritairement sur l'Erdre aval. Le maraîchage apparaît sur les cantons de Mauves et Nantes. 540 ha de vergers de pommiers se situent aux alentours de la commune de Candé. Le sous bassin Erdre amont est plutôt dominé par des prairies, et la partie amont du sous bassin Erdre aval par de grandes surfaces en cultures annuelles. En 2000, les rotations pratiquées laissaient environ 7% de la SAU en sol nu l'hiver, ce qui est maintenant interdit par l'arrêté préfectoral 2009 du quatrième programme d'actions de la Directive nitrates.

II.6.4 Irrigation et drainage (Fig. 36)

Le bassin compte 15% des prélèvements d'eau du SAGE pour l'irrigation, qui se répartissent à 57% sur l'Erdre amont et 43% pour l'Erdre aval. Les prélèvements les plus importants sont réalisés sur la commune de Nort sur Erdre, Freigné, Candé, Sucé sur Erdre et Petit Mars. 1600 ha sont concernés par l'irrigation, soit 2% de la SAU. Entre 1979 et 2000, les superficies irriguées ont augmentées de 36%.(SAGE Estuaire de la Loire)

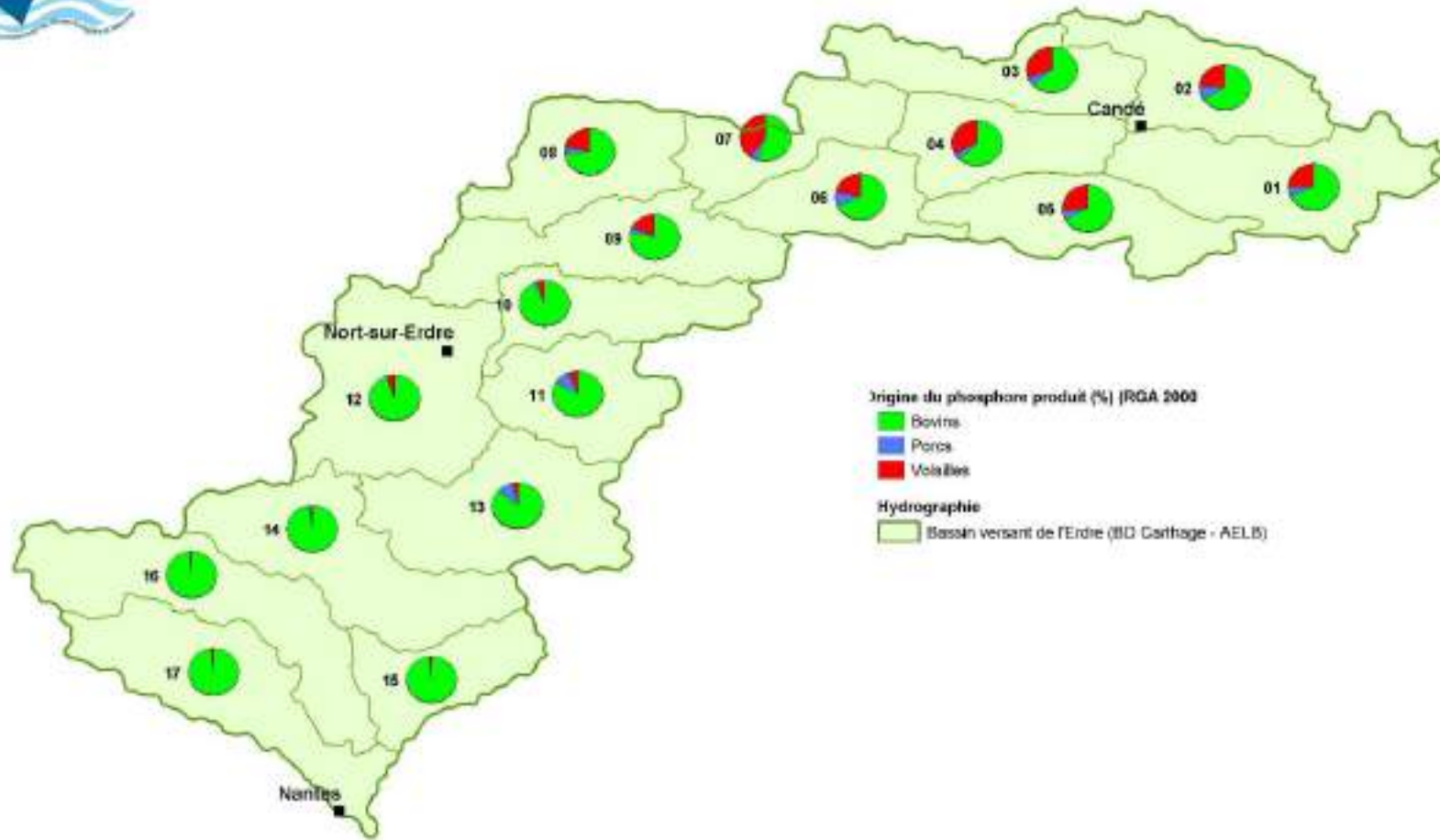
En 2000, 12 000 ha sont concernés par le drainage sur le bassin versant, ce qui représentait 20% de la SAU. Depuis, les travaux se sont poursuivis sur certaines zones. Entre 1979 et 2000, les surfaces drainées ont été multipliées par 9.

II.6.5 Agriculture et impact sur la qualité des eaux

La part de la pollution diffuse dans les eaux de l'Erdre a été estimée dans l'étude sur les apports endogènes et exogènes en azote et en phosphore dans l'Erdre (SETUDE 2003). Cette étude conclut que l'azote provient à 96% de transfert depuis les zones rurales du bassin, et 65% pour le phosphore. De manière globale, le bilan azoté et phosphoré laisse voir un excédent de 25 Kg de phosphore/ha de SAU et 45 Kg d'azote par hectare de SAU.

Face à ces enjeux, il est nécessaire de réaliser des actions pour réduire la pollution des eaux. Certaines ont déjà été menées concernant différents secteurs contribuant à la pollution, notamment au niveau de l'assainissement ou d'autres pollutions ponctuelles agricoles. Pour lutter contre la pollution diffuse d'origine agricole, des actions concrètes au niveau du territoire doivent être mises en œuvre. Cependant, au vu de la superficie du bassin versant de l'Erdre, il n'est pas possible d'envisager des études sur l'intégralité de sa surface qui représente presque 1000 Km². Il est donc essentiel de déterminer des zones plus fines où les actions pourront être menées à bien.

Origine des productions en phosphore



Diagnostic de territoire - Opération Bassin versant

EDENN 2009

Figure 35 : Origine des productions en phosphore

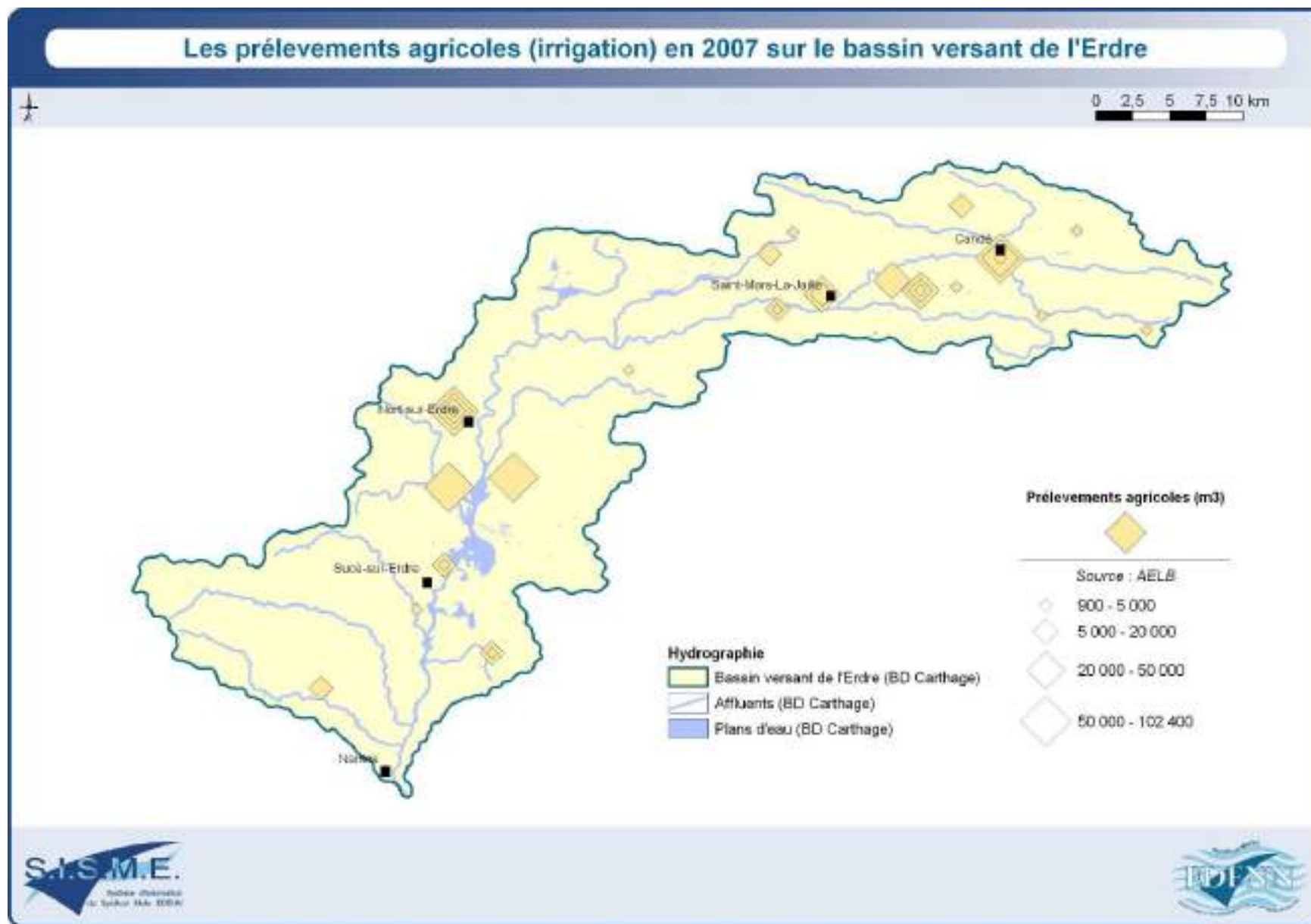


Figure 36 : Les prélèvements agricoles (irrigation) en 2007

II.6.5 .1 Pression phosphorée liée aux élevages du bassin versant

La figure 37 montre que la pression en phosphore organique, c'est-à-dire celui provenant des effluents d'élevage est importante sur l'amont du bassin, notamment à l'ouest de la ville de Candé. Étant donné que la fertilisation des sols est le plus souvent basée sur l'azote, et que le rapport azote/phosphore des effluents d'élevage est moins important que celui du besoin des plantes, on peut s'interroger sur une éventuelle surfertilisation en phosphore sur ces zones.

II.6.5 .2 Pression azotée liée aux élevages sur le bassin versant

Sur la même base que pour le phosphore, l'estimation de la production d'azote par les cheptels a été réalisée (Fig. 38). Trois bassins versants concernés par le risque transfert de phosphore ressortent ici avec les pressions en azote organique les plus fortes du bassin, qui sont les bassins 1 Source de l'Erdre, 2 Le Grand Gué et 10 Le Montagné.

II.6.5 .3 Impact potentiel des produits phytosanitaires

La CREPEPP dispose d'une cartographie de l'impact potentiel par les produits phytosanitaires, réalisée par Géo-hyd en 2007 au pas de 50 m. Selon la même méthode utilisée pour passer le risque transfert à l'échelle des sous bassins versants, nous avons réalisé la Figure 39 : 5 des 6 bassins versants concernés par le risque transfert de phosphore ressortent sur cette cartographie, qui sont les bassins :

- Le Grand Gué,
- Le Venoux,
- Le Croissel,
- L'Aufraîne
- Le Montagné.

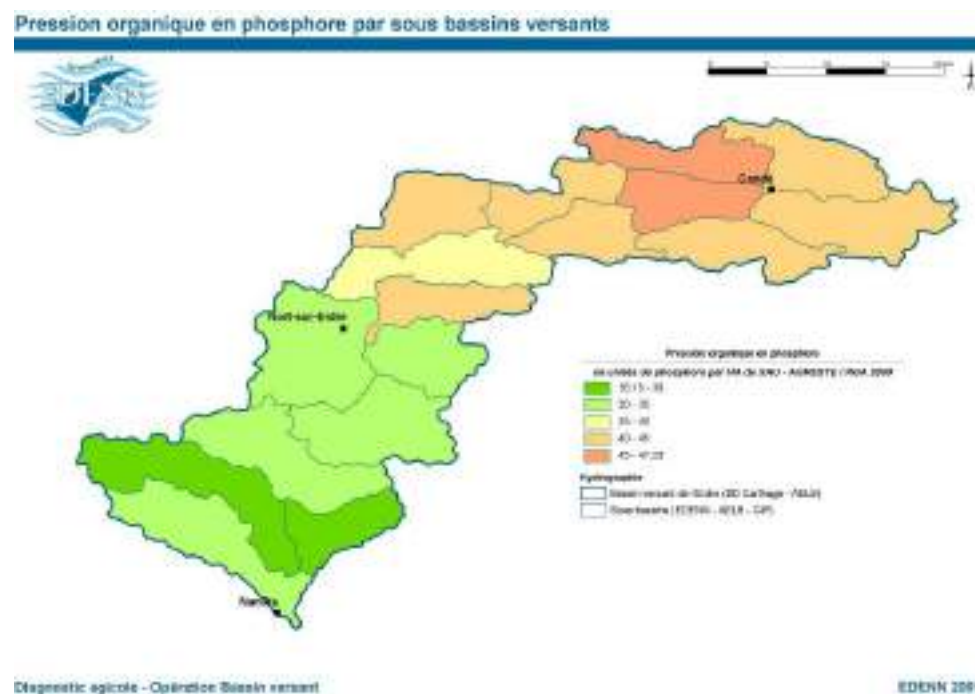


Figure 37 : Pression organique en phosphore par sous bassin versant

Pression organique en azote par sous bassins versants

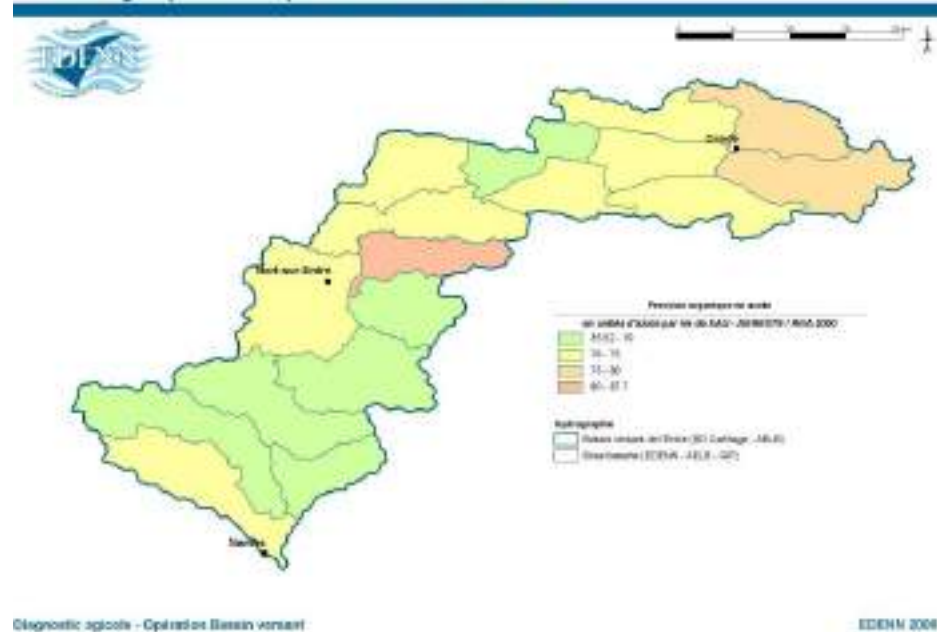


Figure 38 : Pression organique en azote par sous bassin versant

Impact potentiel par les produits phytosanitaires par sous bassins versants

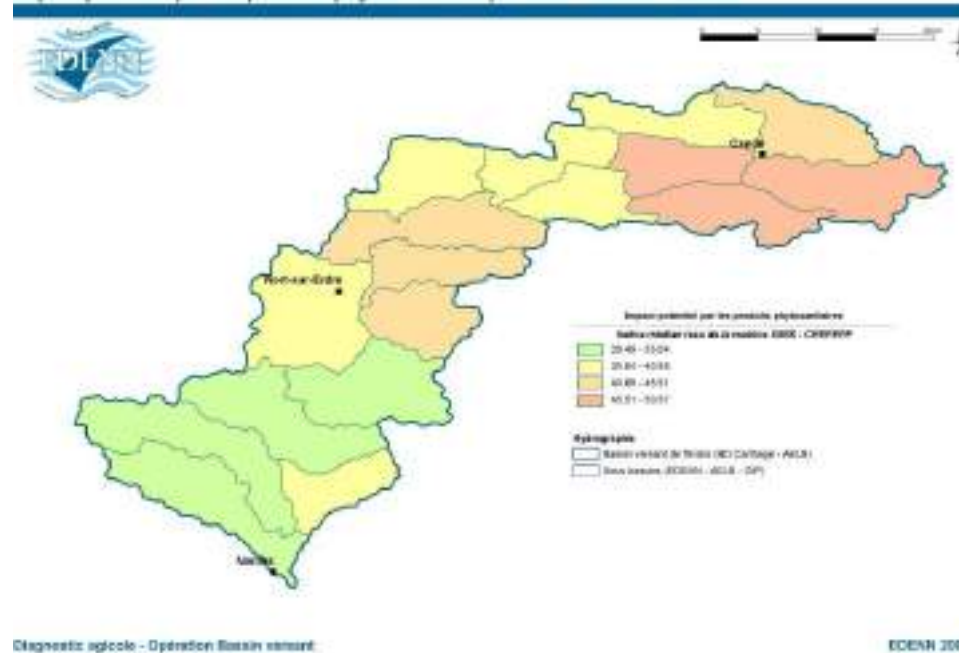


Figure 39 : Impact potentiel par les produits phytosanitaires par sous bassin versant

II.7) Industrie, pêche, chasse, navigation, activités nautiques et baignade

II.7.1 Industrie (Fig. 40)

Sur l'Erdre, implanté à Nort sur Erdre, un chantier naval est exploité. Le Chantier naval Merré est une usine de construction navale et maritime (chaland, dragues suceuses...) située sur la commune de Nort/Erdre, en bordure de l'Erdre. Elle emploie environ 40 personnes. Cette activité est dépendante de la bonne navigabilité de la rivière. En effet, certains bateaux, une fois construits, traversent le plan d'eau pour rejoindre la Loire.

Un établissement est considéré comme Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et Site SEVESO II prioritaire : un dépôt d'explosifs à Riaillé.

Le marais de Mazerolles sur les communes du St Mars du Désert, Petit Mars, Sucé sur Erdre couvre un millier d'hectares environ, dont près de la moitié de la superficie est occupée par des tourbes. L'épaisseur de la tourbe est très variable, le plus souvent de l'ordre de 2 à 4 m. Trois entreprises de tourbes sont présentes sur la vallée de l'Erdre. Deux sont situées dans les marais de Mazerolles (Tourbières de France et la Florentaise). La troisième se situe à proximité de la tourbière de Logné, il s'agit de la Tourbière de Sucé.

Tableau 16 : Chiffres clés des trois entreprises d'extraction de la tourbe

Entreprises	Surface exploitable	Extraction annuelle (T/an)	Expiration de l'autorisation d'extraction	Filières de commercialisation	Nombre de salariés
La Florentaise	211 ha site 1 : 129 ha site 2 : 82 ha	40 000	site 1 : 2009 site 2 : 2008	Marchés horticoles amateurs et professionnels	35
Tourbière de France	52 ha	50 000	2010		26
Tourbière de Sucé	9 ha	1500	2028		1

(Données recueillies lors du questionnaire EDEN 1999-2000)

Les autorisations couvrent à peu près 280 ha de marais pour une quantité totale de tourbe extraite estimée à 91500 tonnes/an. Il s'agit du premier site de production de tourbe en France. La surface cumulée des bassins d'extraction de Tourbe est évaluée à environ 150 ha (données 2004).

Dans les mesures de gestion prises pour les tourbières des marais de l'Erdre, une mesure spécifique aux sites d'extraction de la tourbe concerne la réhabilitation des bassins d'extraction afin de pouvoir accroître leurs potentialités écologiques.

A ces activités principales, viennent s'ajouter des activités artisanales dans divers domaines d'activités.



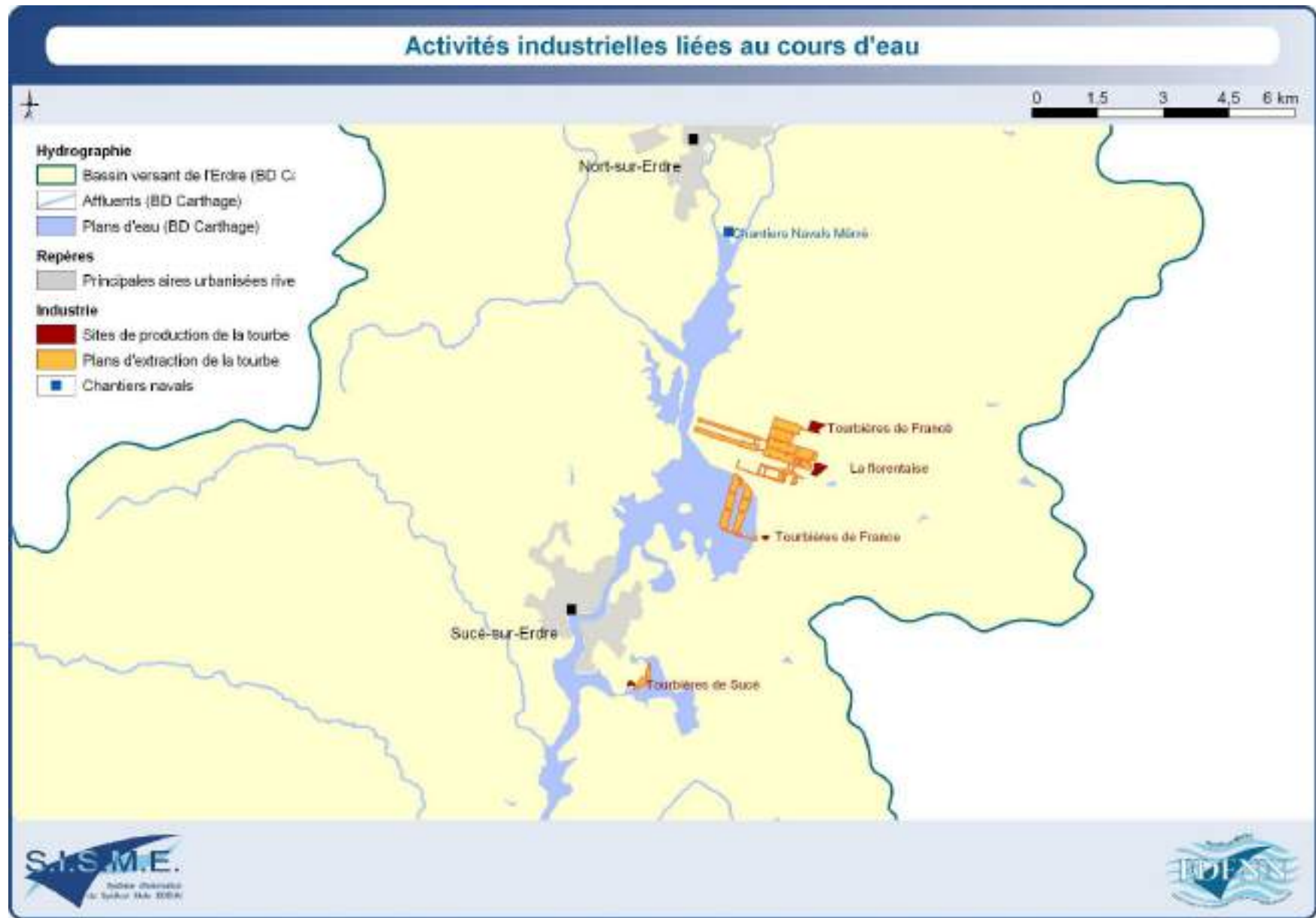


Figure 40 : Activités industrielles liées au cours d'eau

II.7.2 Pêche de loisirs et professionnelle

La pêche amateur s'exerce un peu partout sur notre bassin versant. L'Erdre aval est classée en cours d'eau de seconde catégorie. Il s'agit du domaine Cyprinicole avec comme poisson repère le Brochet. Cette pêche dans l'Erdre et dans les petits étangs concerne surtout les carnassiers tels que le brochet, le sandre, le blackbass, ... La pêche aux engins fait l'objet de quelques autorisations, principalement en amont de la rivière (Tab. 17).

Les trois Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) sont présentes sur l'Erdre et détiennent des lots de pêche concédés par le Département. Diverses actions sont menées par les associations et la Fédération de Pêche de Loire-Atlantique pour développer les populations piscicoles naturelles (alevinage) et améliorer les capacités d'accueil des zones humides et des annexes hydrauliques de l'Erdre pour la faune piscicole (Tab. 19).

Tableau 17 : Licences attribuées pour la pêche amateur aux engins sur le Domaine Public Fluvial, sur le bassin versant de l'Erdre

Bassin	Lots en 2004	Civelle	Petite pêche
CANAL	Etang de la Provostière (lot 21)		12
	Partie du Canal		
	Etang de Vioreau (lot 19)		10
ERDRE	Lot 5		6
	Lot 6		6
	Lot 7	Pas ouverts aux engins	
	Lot 8		
	Lot 9		9
	Lot 10		8
	Lot 11		7

La pêche professionnelle constitue également une activité liée à la rivière Erdre. Elle est actuellement exercée par trois pêcheurs. Deux se partagent les 5

lots de la rivière, situés entre Nort-sur-Erdre et Carquefou. Le troisième pêcheur intervient dans les marais endigués de Mazerolles. Son secteur de pêche s'étend sur l'ensemble des douves entre le canal collecteur et les bassins d'extraction de tourbe. (Tab. 18 et Fig. 41)

Des mesures sélectionnées visant à préserver la ressource piscicole de la rivière et de ses marais ont été mises en place en 2002 (CTE Pêche, achevé en 2007). Les espèces pêchées sont : le Sandre, l'Anguille, le Brochet, ...



Tableau 18 : Licences attribuées pour la pêche professionnelle sur le Domaine Public Fluvial, sur le bassin versant de l'Erdre

Bassin	Lots en 2004	Grande pêche
ERDRE	Etang de la Provostière	2
	Partie du Canal	2
	Etang de Vioreau	
	Lot 5	1
	Lot 6	
	Lot 9	1
	Lot 10	
	Lot 11 (1 ^{er} secteur)	

Tableau 19 : Pêche de loisirs sur le bassin versant de l'Erdre en 2008

Adhérents / Cartes de pêches vendues sur le bassin versant de l'Erdre en 2008							
Nom	Majeur(s)	Mineur(s)	Vacances	Femme(s)	Découverte	Journée	Total
La Gaule St Marsienne	179	54	3	10	50	50	346
La Gaule Nantaise	5 760	886	85	420	1572	1 158	9881***
Le Chevesne Pontenois Nantais	682	0	0	0	0	0	682
L'Ablette Nortaise	417	73	7	17	114	60	688
L'Amicale des Pêcheurs de Vioreau	500	70	5	13	158	97	843
L'Amicale des Pêcheurs à la ligne de Riaillé	185	22	2	13	108	31	361
Le Martin Pêcheur Nantais	232	0	0	0	0	0	232

*** A utiliser avec précaution: Une partie seulement des lots de pêche de l'AAPPMA sont situés sur le BV Erdre



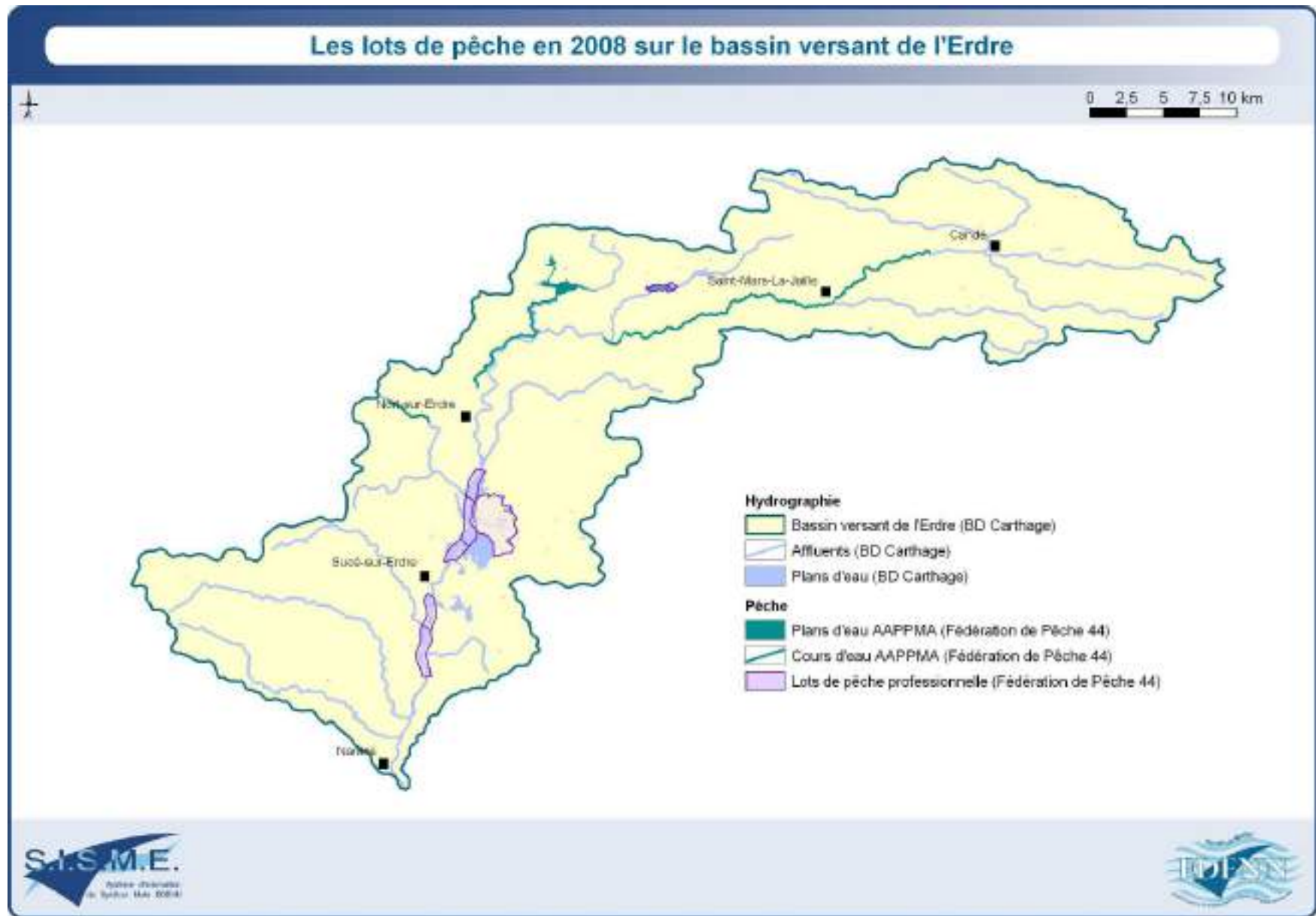


Figure 41 : Lots de pêche en 2008

II.7.3 Chasse de loisirs et professionnelle

Les chasseurs sont très présents sur les marais endigués de Mazerolles mais aussi sur une grande partie du bassin versant de l'Erdre. La chasse est pratiquée par des privés et des membres d'associations (ACCA : Association Communale de Chasse Agréée) affiliés aux fédérations départementales. Les chasseurs mènent certaines actions de gestion du gibier et des milieux (cultures à gibiers, curage de douves, fauches des roselières,...) ainsi que des actions de régulation de nuisibles (ragondins,...)



Une activité de chasse est exercée par deux sociétés de chasse (AGECYMA et SARL MAZEROLLES) dans les marais endigués de Mazerolles, sur les communes de Petit-Mars, Saint-Mars-du-Désert et Sucé-sur-Erdre. Le territoire de chasse s'étend sur environ 150 ha de bois marécageux, 380 ha

de marais et de prairies humides/roselières, et sur 120 ha de surface d'eau (fortement menacée par le développement de la Jussie). La SARL DOMAINE DE MAZEROLLES est devenu en juin 2007 le nouveau et principal gestionnaire des Marais endigués de Mazerolles (propriété Hollebecq), en remplacement de l'AGECYMA (M. PERRIN).

La SARL a signé un bail de 20 ans avec la famille HOLLEBECQ à la location de leur propriété (560 ha) pour y exercer toute activité sur le sol :

- droit de Chasse (celle-ci s'oriente sur du gibier de plaine (lâchers de perdrix et de faisans) et droit de Pêche
- activités de loisirs et activités touristiques
- activités connexes résultant de l'exploitation des droits loués
- entretien agricole par fauchage, broyage ou pâturage
- entretien et débroussaillage des berges.

Les activités de chasse peuvent s'exercer sous différentes formes :

- chasseur seul sur son propre territoire,
- amicale de chasse (2 ou 3 chasseurs),
- société (loi 1901) qui peut s'étendre sur une ou plusieurs communes,
- association communale de chasse agréée.

II.7.4 Navigation et activités nautiques

Elles s'exercent essentiellement sur l'Erdre navigable en aval (cf. carte). Il existe un parcours de canoë-kayak sur l'Erdre amont de Nort-sur-Erdre à Freigné. De nombreux sports sont pratiqués sur l'Erdre navigable : la voile, le canoë, le kayak, la planche à voile ou encore l'aviron. Ils sont exercés principalement sur la Plaine de la Poupinière, la Plaine de Mazerolles et en aval de Sucé sur Erdre (Fig. 42)

La navigation concerne principalement la navigation à passagers et la navigation de plaisance. Elle s'exerce sur le canal de Nantes et entre Nort-sur-Erdre et Nantes. Plus d'une vingtaine de zones de stationnement, dont trois ports (Nantes/ Sucé sur Erdre et Nort/sur Erdre) est répertoriée le long de l'Erdre Navigable de Nantes à Nort-sur-Erdre.



Actuellement, ces zones portuaires sont partiellement saturées, surtout en

période estivale. Les places à quai ou en corps morts sont de moins en moins demandées alors que la demande est supérieure à l'offre pour les places de pontons pour des raisons de confort et de sécurité. Ceci contribue à la multiplication des amarrages sauvages, observés en bordure de l'Erdre.

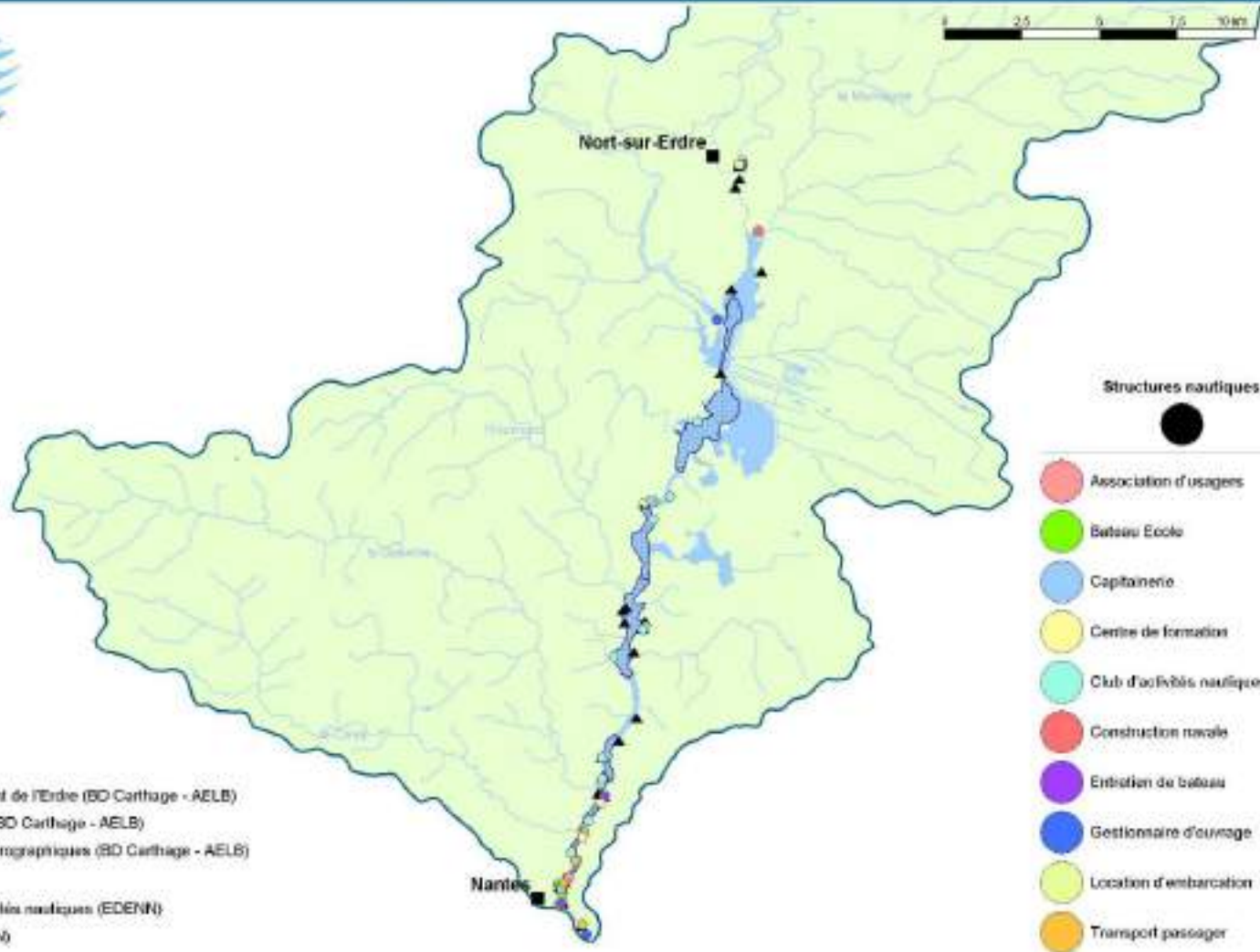
II.7.5 Baignade

La baignade n'est autorisée que sur le site de Vioreau et n'est pas autorisée actuellement sur l'Erdre en raison principalement du problème de transparence de l'eau (pour la sécurité).

Tableau 20 : Qualité des eaux de baignade

Qualité des eaux de baignade (Source : DDASS 44)							
Lieu de baignade	Commune	Type d'eau	2005	2006	2007	2008	2009
Etang de Vioreau (plage)	Joué sur Erdre	Eau douce	10B	10B	10B	10B	10A

Les activités nautiques sur l'Erdre navigable



- Hydrographie**
- Bassin versant de l'Erdre (BD Carthage - AELB)
 - Plans d'eau (BD Carthage - AELB)
 - Troncans hydrographiques (BD Carthage - AELB)
- Nautisme**
- Zones d'activités nautiques (EDENN)
 - Ports (EDENN)

- Structures nautiques**
- Association d'usagers
 - Bateau Ecole
 - Capitainerie
 - Centre de formation
 - Club d'activités nautiques
 - Construction nautile
 - Entretien de bateau
 - Gestionnaire d'ouvrage
 - Location d'embarcation
 - Transport passager

Etat des lieux - Opération Bassin versant

EDENN 2009

Figure 42 : Activités nautiques sur l'Erdre navigable

III- Richesses écologiques du bassin versant de l'Erdre

Le bassin versant de l'Erdre présente une richesse écologique et patrimoniale remarquable, faisant l'objet d'inventaires et de mesures de protection.

III.1) Inventaires des Zones humides

La Figure 43 présente les zones humides répertoriées dans le cadre de l'élaboration du SAGE Estuaire de la Loire. Sur le bassin versant de l'Erdre, trois types de zones humides sont identifiées par l'IFEN :

- o les zones humides en bordure de cours d'eau, qui représentent 76,2 % du bassin versant, Zones humides liées aux cours d'eau. Elles sont situées le long d'un cours d'eau ayant une relation permanente (lit mineur) ou non (lit majeur).
- o les zones humides artificielles, qui représentent 21,9 % du bassin versant, Plans d'eau et marais associés dès lors qu'ils ont été créés pour des besoins d'activités diverses qui ne sont dans leurs objectifs ni salins ni aquacoles.
- o les marais et landes humides de plaines et de plateaux, qui représentent 1,8 % du bassin versant, Zones humides localisées dans les dépressions de plaines ou de plateaux naturellement mal drainés, pouvant être exondés à certaines périodes. Elles sont déconnectées des cours d'eau et souvent alimentées par des nappes.

Dans le cadre de l'opération Bassin versant Erdre, des inventaires précis des zones humides vont être réalisés.



III.2) Inventaires ZNIEFF et ZICO (Fig. 44)

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour objectif de se doter d'un outil de connaissance (inventaires) des milieux naturels sur l'ensemble du territoire national, métropole et départements d'outre-mer. La dénomination d'un espace en ZNIEFF ne lui confère aucune protection réglementaire. L'inventaire distingue deux types de zones :

- Les ZNIEFF de type I, d'une superficie généralement limitée, caractérisées par la présence d'espèces animales ou végétales rares ou caractéristiques,
- Les ZNIEFF de type II, de grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type I peuvent être contenues dans les zones de type II.

Des ZNIEFF de type 1 et 2 sont présentes sur l'ensemble du bassin versant de l'Erdre. La zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) concerne uniquement les marais de l'Erdre en aval de l'Erdre.

III.3) Réseau Natura 2000 (Fig. 45)

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen. Il est destiné à préserver la biodiversité en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et habitats d'espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire. Il s'agit de promouvoir une gestion adaptée des habitats naturels et des habitats de la faune et de la flore sauvages tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles ainsi que des particularités régionales et locales de chaque Etat membre.



Le réseau Natura 2000 est donc composé de deux types de sites (Tab. 21) :

- les **ZPS (Zones de Protection Spéciale)**, relevant de la directive européenne n°79/409/CEE du 6 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite Directive "Oiseaux",
- les **ZSC (Zones Spéciales de Conservation)**, relevant de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite Directive "Habitats".

Très souvent, il s'agira de maintenir sur le site les activités humaines (agricoles, pastorales, forestières, mais aussi piscicoles ou cynégétiques) qui assurent une gestion efficace des espèces ou des habitats en cause. Les « contrats Natura 2000 » pourront permettre de rémunérer les pratiques non habituelles en faveur des sites. Seul le site « Marais de l'Erdre » est aussi désigné en ZPS pour les oiseaux.

Tableau 21 : Sites Natura 2000

Nom du site	Référence	Surface	Communes concernées
Marais de l'Erdre	FR 5200624	25,2 km ²	7
Forêt, Etang de Vioreau, Etang de la Provostière	FR 5200628	2,82 km ²	4

Le syndicat mixte EDEN a été désigné, en mars 1996, opérateur local, sur le site pilote Natura 2000 «des Marais de l'Erdre», avec pour mission, l'élaboration du Document d'Objectifs Habitats. Celui-ci a été validé en Préfecture, en mai 2003. Devenu structure animatrice chargée de l'animation et de la mise en œuvre des actions et des mesures inscrites dans le Document d'Objectifs, le syndicat mixte EDENN est amené à effectuer diverses missions sur l'Erdre et ses marais : préparation des contrats Natura 2000, études scientifiques, travaux de restauration et d'entretien, assistance technique sur le terrain, expertises MAE, suivis de terrain, information et sensibilisation du public, ... La zone de protection spéciale (ZPS – Directive Oiseaux) « site Natura 2000 Marais de l'Erdre » a été désignée par arrêté ministériel du 12 avril 2006 et le site d'importance communautaire (SIC – Directive Habitats) figure sur la liste arrêtée le 7 décembre 2004 par la Commission Européenne. Lors du comité de Pilotage du 13 février 2007, le syndicat a été désigné structure opératrice chargée de l'élaboration du **Document d'Objectifs ZPS**. Pour l'autre site Natura 2000 (Vioreau), la rédaction du Document d'Objectifs Habitats est en cours.

III.4) Arrêté de Protection de Biotope (APB) (Fig. 46)

L'arrêté de protection est pris au niveau départemental par le Préfet. Cette décision fixe les mesures qui doivent permettre la conservation des biotopes nécessaires à la survie d'espèces protégées. La réglementation vise le milieu lui-même et non les espèces qui y vivent. **Portée juridique :** Les servitudes d'un A.P.B. ont un caractère d'utilité publique, mais elles ne figurent pas sur la liste des servitudes d'utilité publique. En conséquence, pour être opposables aux demandes d'utilisation du sol, les servitudes d'urbanisme résultant d'un A.P.B. doivent être reprises dans le P.O.S / P.L.U. lui-même approuvé par enquête publique. L'arrêté fixe les mesures (activités interdites, limitées, ou soumises à autorisation) qui doivent permettre la conservation des biotopes.

Sur le bassin versant de l'Erdre, un arrêté de biotope a été pris, pour protéger la **Tourbière de Logné** (sur l'Erdre aval), sur les communes de Carquefou et Sucé-sur-Erdre (surface de 1,1 km²). Elle fait partie du site Natura 2000 Marais de l'Erdre.

III.5) Projet de Réserve Naturelle Régionale

Vu son intérêt écologique majeur, la tourbière de Logné fait l'objet d'un projet de Réserve Naturelle Régionale.

III.6) Site Classé et site inscrit

L'Erdre dans sa partie navigable (de Nantes à Sucé-sur-Erdre) est en site classé et inscrit, pour son intérêt général en terme de paysage et patrimoine architectural.



III.7) Réserves de chasse et de faune sauvage

Sur le Domaine Public Fluvial (DPF), elles sont gérées par les services de l'Etat (Tab. 22). Il existe aussi une réserve sur le marais de Mazerolles et sur la tourbière de la commune de Petit-Mars. Les associations communales de chasse agréée gèrent aussi des réserves en dehors du DPF.

Tableau 22 : Réserves de chasse et faune sauvage

Nom/ localisation de la réserve	Superficie	Arrêté du	Communes
L'Erdre	170 Ha	07/09/2001	La Chapelle s/Erdre
	325 Ha	07/09/2001	Nort s/ Erdre
	75 Ha	07/09/2001	Sucé s/ Erdre
Réservoir de Bout Bois	35,4 Ha	07/09/2001	Héric
Réservoir de Vioreau	30 Ha	07/09/2001	Joué s/Erdre
Etang de la Provostière	73,2 Ha	19/08/1994	Riaillé

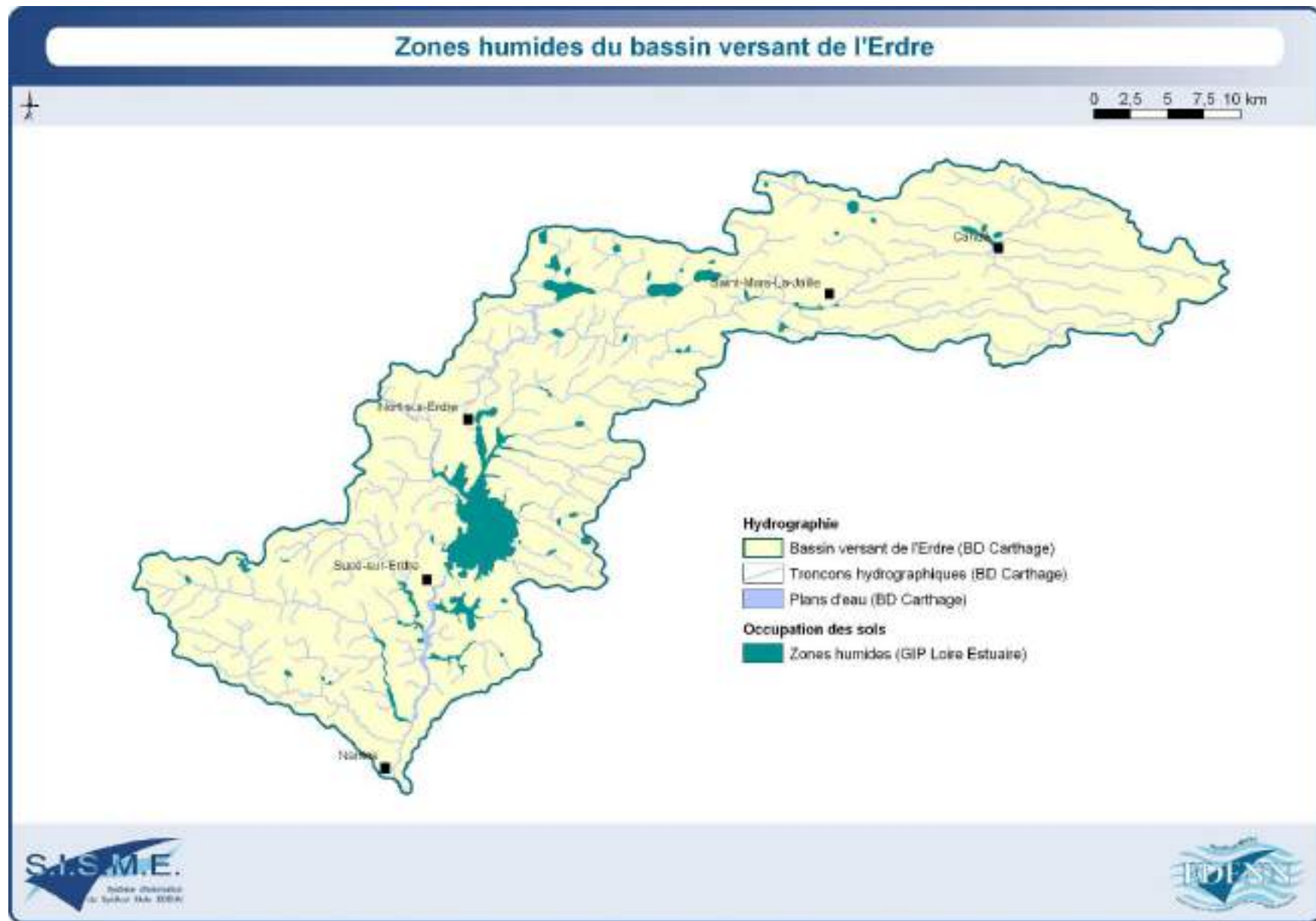


Figure 43 : Zones humides recensées par le SAGE Estuaire de la Loire

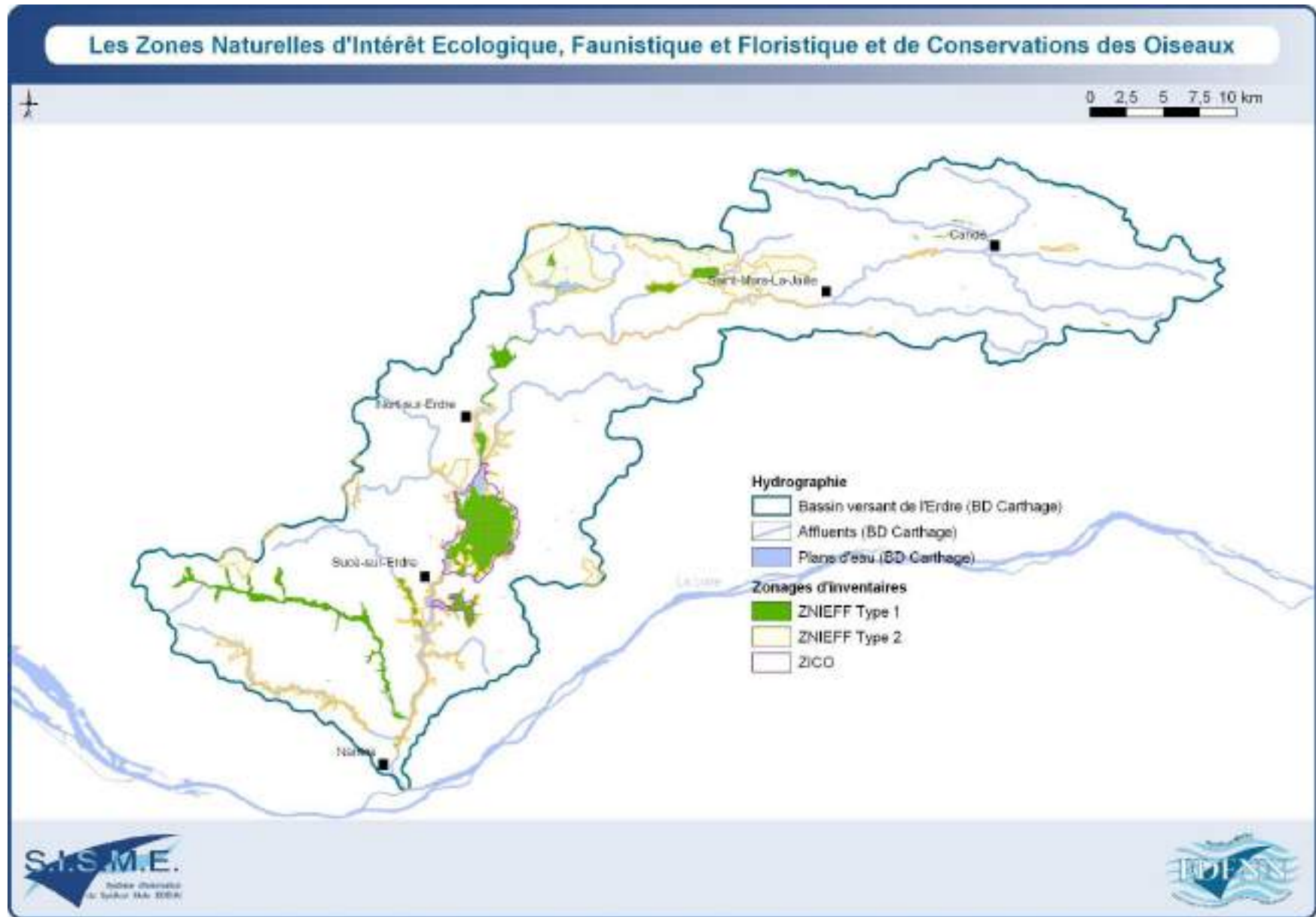


Figure 44 : ZNIEFF et ZICO

Le programme Natura 2000 sur le bassin versant de l'Erdre



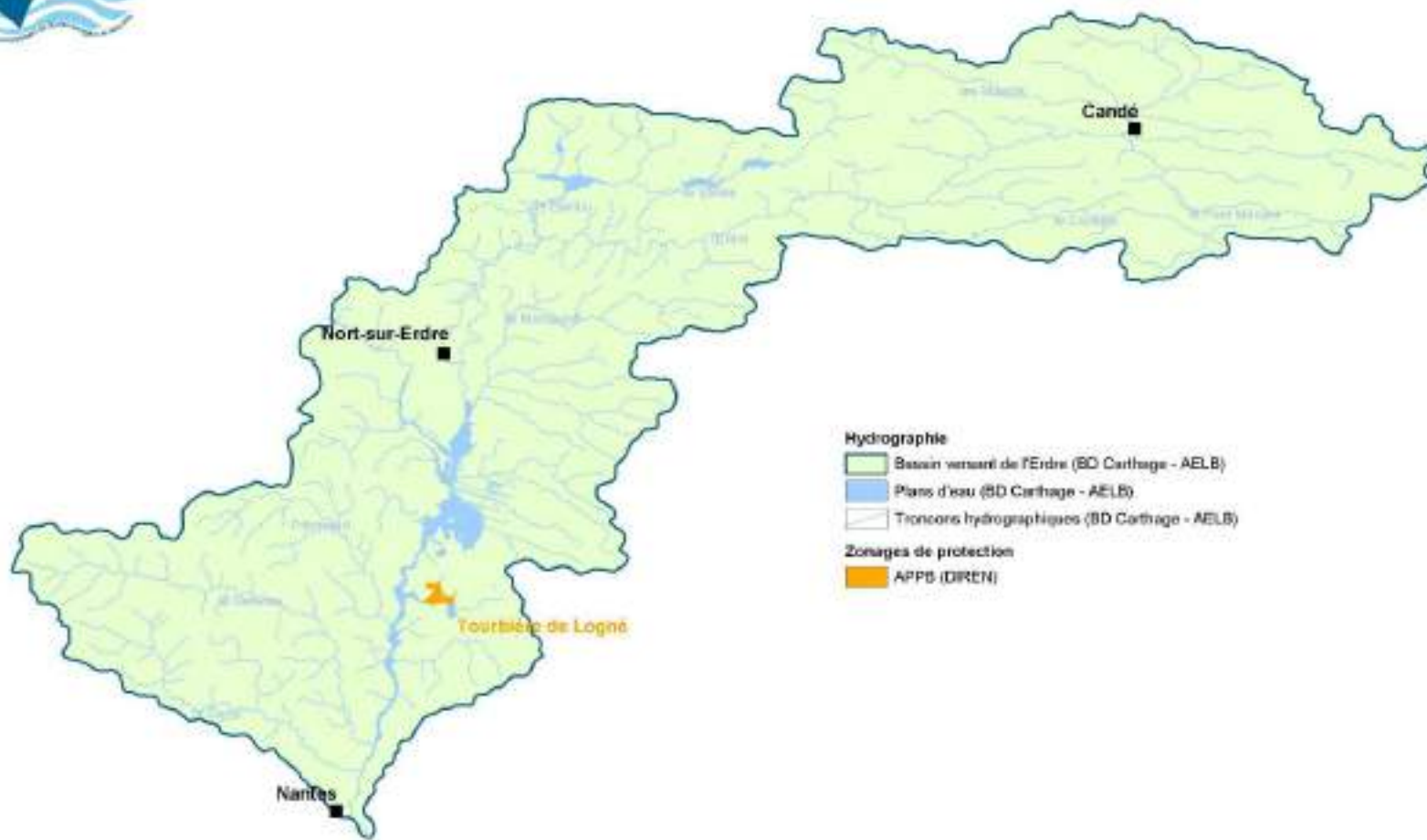
- Hydrographie**
- Bassin versant de l'Erdre (BD Carthage - AELB)
 - Tronçons hydrographiques (BD Carthage - AELB)
 - Plans d'eau (BD Carthage - AELB)
 - Principaux affluents
- Programmes d'actions**
- Natura 2000 (DREN)

Diagnostic de territoire - Opération Bassin versant

EDENN 2009

Figure 45 : Sites Natura 2000

Les Arrêtés Préfectoraux pour la Protection de Biotope (APPB)



Etat des lieux - Opération Bassin versant

EDENN 2009

Figure 46 : Arrêtés Préfectoraux pour la Protection de Biotope

3^{ème} PARTIE : LA QUALITE DES EAUX

I- Qualité des eaux 2006-2008 (Agence de l'Eau Loire-Bretagne)

I.1) Altération nitrates (Fig. 47)

Les nitrates (NO_3^-) sont le stade ultime de l'oxydation de l'azote (N). Sur certains cours d'eau, les variations du paramètre nitrates se corrèlent bien avec d'autres paramètres altérant le milieu (produits phytosanitaires notamment).

Ainsi, les nitrates sont souvent un bon indicateur de l'état du milieu naturel. Leur présence dans les eaux de surface relève de plusieurs origines possibles :

- les apports de fertilisants agricoles minéraux,
- la décomposition ou l'oxydation de substances organiques ou minérales pouvant être d'origine agricole (effluents d'élevage), urbaine (eaux usées), industrielle (effluents, déchets...) ou naturelle.

En excès, les nitrates ont un impact sur la production d'eau potable (seuil de potabilité : 50 mg/l) et participent à l'eutrophisation du milieu.

Pour cette altération, la classe moyenne est atteinte pour des concentrations dépassant 10 mg/l de Nitrates et inférieures à 25 mg/l (valeur guide pour la production d'eau potable).

Entre 2006 et 2008, en amont de Candé, l'Erdre est classée en qualité moyenne. De Candé à Nort-sur-Erdre, la qualité est mauvaise (concentrations de Nitrates entre 25 mg/l et 50 mg/l) alors qu'elle était moyenne en 2005 : **dégradation d'une classe.**

En aval de Nort-sur-Erdre, la qualité **se dégrade d'une à deux classes** (moyenne). En 2005, la qualité nitrates des eaux de l'Erdre était bonne à très bonne (concentrations inférieures à 10 mg/l).

Pour les affluents, Gesvres et Cens, la qualité reste moyenne comme en 2005. L'Hocmard est en qualité moyenne entre 2006 et 2008. En amont de Nort-sur-Erdre, le ruisseau du Jeanneau est en qualité médiocre.

Par rapport à 2005, la qualité nitrates de l'Erdre entre 2006 et 2008 s'est dégradée d'au moins une classe entre Candé et Nantes.

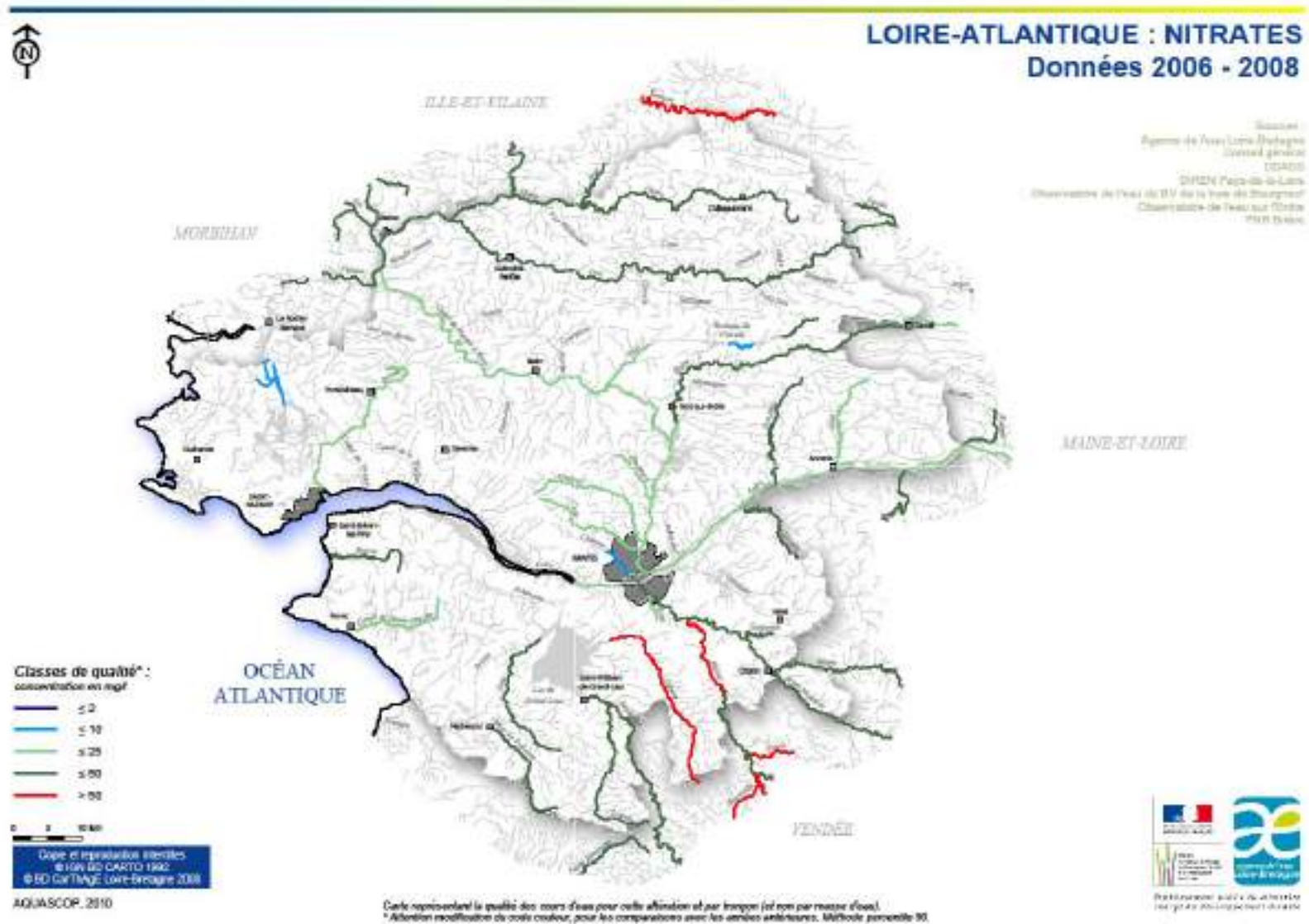


Figure 47 : Nitrates Données 2006 à 2008

I.2) Altération matières azotées hors nitrates (Fig. 48)

Cette altération est bâtie sur les concentrations en ammonium (NH_4^+), l'azote Kjeldahl (cumul de l'azote organique et de l'azote ammoniacal) et les nitrites (NO_2^-).

Ces paramètres résultent en partie des rejets urbains et industriels, des effluents d'élevage (peu présents sur le bassin) et des organismes vivants. L'azote sous ses formes minérales et l'azote organique après minéralisation constituent l'un des éléments nutritifs des végétaux.

Lorsqu'il est en excès, l'azote peut devenir un facteur déclenchant de l'eutrophisation des cours d'eau. Les nitrites et l'ammonium lorsqu'il est couplé avec des pH basiques (>7) peuvent également être toxiques pour la faune ou l'homme.

Entre 2006 et 2008, l'Erdre est de qualité moyenne en amont jusqu'à Bonnoeuve ; bonne jusqu'à Nort-sur-Erdre puis moyenne en aval, comme en 2005.

Le Gesvres est de qualité moyenne, comme en 2005.

L'Hocmard et le ruisseau du Jeanneau sont en qualité moyenne entre 2006 et 2008.

La qualité du Cens s'est **améliorée de 1 à 2 classes** : bonne qualité contre moyenne à mauvaise en 2005.

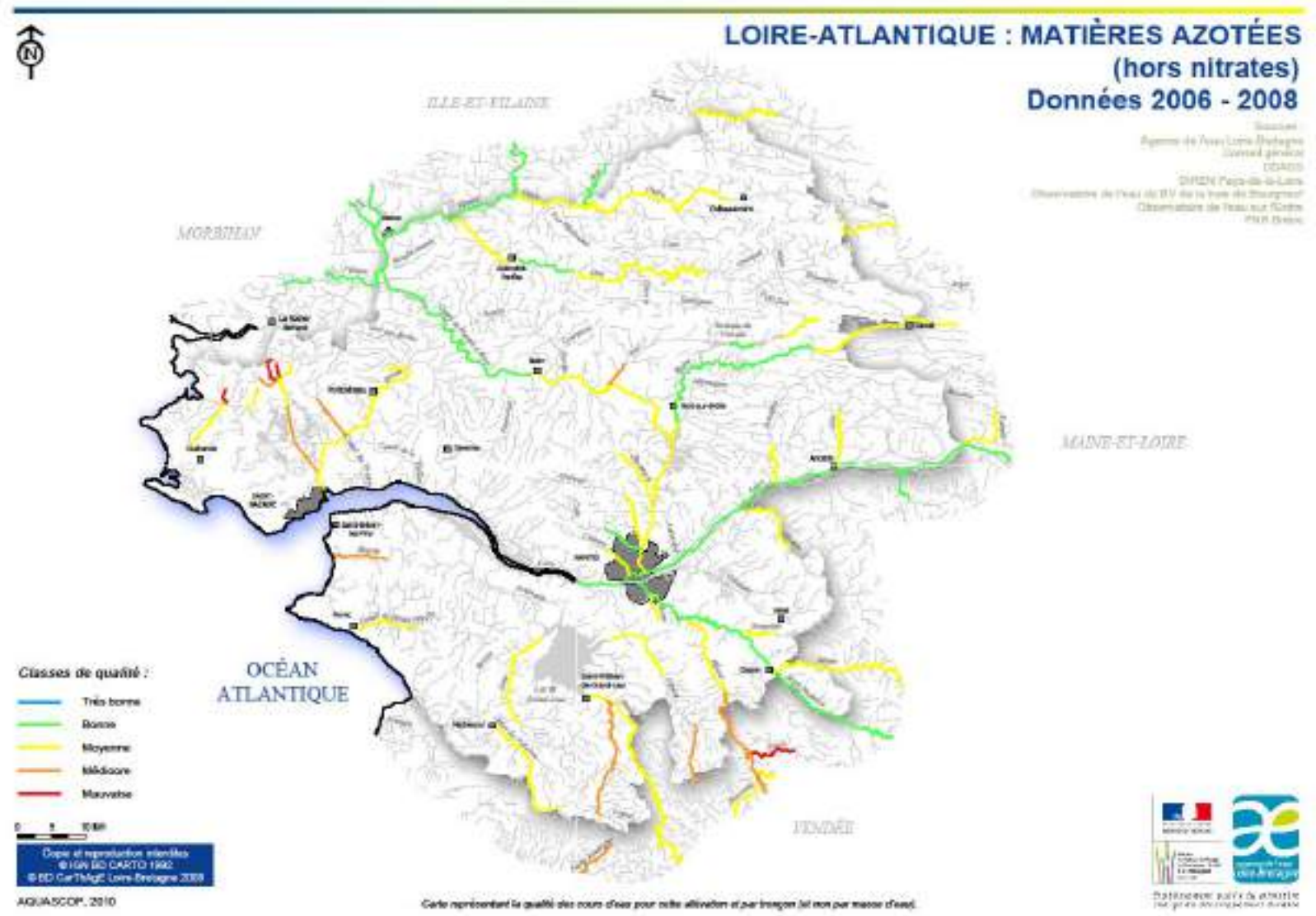


Figure 48 : Matières azotées (hors Nitrates) Données 2006 à 2008

1.3) Altération matières phosphorées (Fig. 49)

Cette altération est fondée sur les paramètres phosphore total (Ptot) et orthophosphates (PO_4^{3-}). Tout comme les matières azotées, présentes naturellement dans le milieu, en excès, le phosphore est déterminant dans le phénomène d'eutrophisation des cours d'eau (développement d'algues filamenteuses et planctoniques). Les excès de phosphore dans le milieu sont principalement dus aux rejets urbains (notamment lessives, effluents physiologiques...), industriels et agricoles.

Contrairement aux nitrates, le phosphore ou ses sources oxygénées (orthophosphates, polyphosphates) se fixe d'avantage dans les sols ou dans les sédiments des rivières. Le lessivage des sols en période de pluie, ou la remise en suspension des sédiments suite à des variations de débit, peut parfois entraîner des flux importants, longtemps après l'arrêt de toutes les sources de pollutions.

Entre 2006 et 2008, l'Erdre est de qualité moyenne en amont de Candé. Elle s'est **améliorée d'une classe** en aval de Candé, médiocre contre mauvaise en 2005. Ensuite, elle est moyenne jusqu'à Bonneuvre. De Bonneuvre à Nort-sur-Erdre, elle est bonne, comme en 2005. En aval, elle est moyenne comme en 2005.

Entre 2006 et 2008, la qualité **s'est améliorée de 2 classes** sur le Gesvres et le Cens : moyenne au lieu de mauvaise en 2005.

L'Hocmard et le ruisseau du Jeanneau sont en qualité moyenne entre 2006 et 2008.

Par rapport au phénomène d'eutrophisation, il est important de préciser que :

- premièrement une bonne qualité peut cacher une consommation du phosphore lors d'une phase de développement excessif de végétaux aquatiques,
- deuxièmement, le seuil de bonne qualité du système d'évaluation de la qualité est atteint avec des concentrations en Phosphore total de 0,2 mg/l. L'étude globale portant sur les cyanobactéries de l'Erdre (en 2003) a

montré que de telles concentrations pourtant bonnes en règle générale permettent cependant l'apparition de cyanobactéries. Le seuil requis (en théorie) est de 0,05 mg/l.



Figure 49 : Matières phosphorées Données 2006 à 2008

I.4) Altération matières organiques et oxydables (Fig. 50)

Cette altération est bâtie sur les paramètres oxygène dissous (O_2), saturation en oxygène ($satO_2$), demande chimique en oxygène (DCO), la demande biologique à 5 jours (DBO5), le carbone organique dissous (COD), l'azote Kjeldahl (NK : cumul de l'azote organique et de l'azote ammoniacal) et l'ammonium (NH_4^+).

Les matières organiques et oxydables (MOOX) représentent la partie biodégradable de la pollution rejetée. Les bactéries présentes dans le milieu utilisent, pour les éliminer, l'oxygène dissout dans l'eau. Ainsi des déversements importants de matières organiques dans le milieu aquatique peuvent entraîner des déficits en oxygène dissous, perturbant l'équilibre biologique de la rivière.

Entre 2006 et 2008, l'Erdre est de qualité moyenne en amont de Candé et médiocre en aval de Candé, comme en 2005.

Elle s'est **améliorée d'une à deux classes** entre Bonnoeuvre et Nort-sur-Erdre : moyenne au lieu de médiocre en 2005, sauf dans la partie nantaise où elle reste médiocre.

Pour le Gesvres, la qualité reste mauvaise comme en 2005.

La qualité des eaux de l'Hocmard et du ruisseau du Jeanneau est aussi mauvaise entre 2006 et 2008.

Pour le Cens, la qualité des eaux s'est **améliorée d'une classe** : médiocre contre mauvaise en 2005.



Figure 50 : Matières Organiques et Oxydables Données 2006 à 2008

I.5) Altération effets des proliférations végétales (Fig. 51)

Cette altération prend en compte la chlorophylle a, les phéopigments, le taux de saturation en oxygène dissous couplé avec le pH, la variation d'oxygène.

La prolifération de la biomasse phytoplanctonique peut induire de fortes variations journalières des teneurs en oxygène, avec des sur-saturations en fin de journée et des sous-saturations en fin de nuit. Ces variations sont nuisibles pour la faune aquatique. Cette biomasse peut également être à l'origine de fortes teneurs en matières organiques oxydables dans les eaux (algues en décomposition). Au même titre que l'argile et les limons, elle participe à l'augmentation des matières en suspension (MES), diminuant ainsi la transparence des eaux et donc l'éclairement des fonds. Enfin, cela peut générer des gênes et/ou des surcoûts pour éliminer cette charge organique des eaux destinées à l'alimentation en eau potable.

Il est important de noter que **l'évaluation de cette altération repose non pas sur une approche directe** avec comptage et identification de la biomasse algale **mais sur une approche indirecte** avec mesures de marqueurs de la productivité algale (chlorophylle a et phéopigments) ou de leurs effets (teneur en oxygène / pH). **Ainsi, la surveillance des cyanobactéries** passe par un **comptage** du nombre de cyanobactéries et un **dosage des teneurs en toxines** (microcystine LR) dans l'eau. **Compte tenu de la toxicité des cyanobactéries** et de **l'impact direct sur certains usages**, cette partie est développée ensuite : **Observatoire des eaux de l'EDENN**.

Entre 2006 et 2008, l'Erdre est de bonne qualité entre Bonnoeuvre et Nort-sur-Erdre : elle s'est **améliorée d'une classe** par rapport à 2005. En aval, elle est moyenne comme en 2005.

Le ruisseau du Jeanneau est en très bonne qualité entre 2006 et 2008. La qualité des eaux de l'Hocmard est bonne entre 2006 et 2008.

Pour le Cens, la qualité reste bonne comme en 2005.

Pour le Gesvres, la qualité des eaux s'est **améliorée d'une classe** : bonne contre moyenne en 2005.



Figure 51 : Effets des proliférations végétales Données 2006 à 2008

I.6) Altération pesticides (Fig. 52)

Les Pesticides regroupent diverses familles de produits d'origines synthétique et naturelle. **Certaines molécules rentrant dans ce cadre sont identifiées comme substances dangereuses prioritaires par Décision n°2455/2001/CE du Parlement Européen et du Conseil établissant la liste des substances dangereuses prioritaires dans le domaine de l'eau : Annexe 10 de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE).**

Origine : Ces produits sont utilisés dans de nombreux secteurs, agriculture, collectivités (espaces verts, voirie...), infrastructures de transport (routière et ferroviaire) et les particuliers. Les pesticides peuvent contaminer le milieu soit par pollution ponctuelle (débordement de cuve, mauvaise gestion des fonds de cuves,...) soit de manière diffuse (ruissellement, persistance dans le milieu...). **Un travail portant sur les quantités de produits phytosanitaires utilisées par bassin versant est en cours (enquêtes EDENN, CREPEPP et DREAL).**

Impacts: La présence de pesticide dans les cours d'eau est de nature à compromettre la potentialité de l'eau à héberger des populations animales ou végétales suffisamment diversifiées.

Entre 2006 et 2008, l'Erdre au niveau de Candé est en qualité moyenne au lieu de bonne en 2005 : **dégradation d'une classe.**

A Nort-sur-Erdre, l'Erdre a une classe de qualité pesticides **stable** : mauvaise entre 2006 et 2008, comme entre 2002 et 2005.

Pour le ruisseau du Jeanneau en amont des étangs, la qualité pesticides entre 2006 et 2008 **s'est améliorée d'une classe** : moyenne contre mauvaise en 2005.

Le Gesvres a une qualité pesticides bonne entre 2006 et 2008.



Figure 52 : Pesticides Données 2006 à 2008

I.7) Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) (Fig. 53)

Fondements de cet indice:

Cet indice permet d'évaluer la santé de l'écosystème d'une rivière par l'analyse des macro-invertébrés benthiques ou benthos (organismes vivant au fond des lacs et des cours d'eau, tels que les mollusques, les larves d'insectes, les vers, etc.). Cet indice constitue une expression synthétique de la qualité du milieu, toutes causes confondues, à la fois en terme de qualité physico-chimique des eaux et en terme de diversité des habitats.

Son évaluation repose, d'une part, sur le nombre total de taxons recensés (variété taxonomique) et, d'autre part, sur la présence ou l'absence de taxons choisis en fonction de leur sensibilité à la pollution (groupe faunistique indicateur).

La qualité biologique (IBGN) de l'Erdre s'est améliorée à Candé depuis 2005 (bonne contre mauvaise). A Bonnoeuvre, il en est de même (très bonne contre bonne). L'IBGN est stable à Nort-sur-Erdre (moyen). Pour le Gesvres, l'amélioration est très nette (très bon IBGN contre médiocre en 2005) en aval. D'autres ruisseaux comme le Jeanneau et le Charbonneau sont classés en très bon en 2008.

I.8) Indice Biologique Diatomée (IBD) (Fig. 54)

Fondements de l'indice IBD:

Les diatomées sont des algues brunes, microscopiques unicellulaires dont le squelette est siliceux. Elles représentent une composante majeure du peuplement algal des cours d'eau et des plans d'eau qui est considérée comme la plus sensible aux conditions environnementales.

Dans les eaux douces, les diatomées sont connues pour réagir, entre autres, aux pollutions organiques. Elles représentent un complément intéressant aux

macro-invertébrés qui renseignent essentiellement sur la qualité du milieu (qualité et diversité des habitats).

Le calcul (note sur 20) de l'Indice Biologique Diatomée (IBD) est basé sur la polluosensibilité des espèces. Il traduit ainsi la plus ou moins bonne qualité de l'eau.

La qualité IBD est stable sur l'Erdre entre 2006-2008 par rapport à 2005 : moyenne à Bonnoeuvre, Nort-sur-Erdre et Sucé-sur-Erdre.

L'Hocmard est en qualité moyenne. Le Gesvres aval et le Cens sont en bonne qualité. Le Jeanneau et le Gesvres amont sont classés en très bon en 2008.

I.9) Indice Macrophytes (IBMR) (Fig. 55)

Fondements de cet indice:

Cet indice permet d'évaluer la santé de l'écosystème d'une rivière par l'analyse des végétaux supérieurs présents ou macrophytes.

L'Indice Macrophytes de l'Erdre à Nort-sur-Erdre indique un niveau trophique très fort en 2007 et confirme les phénomènes d'eutrophisation, suivis par l'EDENN (ci-après).

Sur le Jeanneau et le Gesvres, le niveau trophique est moyen.



Figure 53 : Etat écologique Invertébrés IBGN Données 2006 à 2008



Figure 54 : Etat écologique Diatomées IBD Données 2006 à 2008



Figure 55 : Qualité biologique Macrophytes IBMR Données 2006 à 2008

II- Suivi de l'eutrophisation de l'Erdre par l'EDENN: flux de nutriments et cyanobactéries (2005 à 2009)

Face au problème de restrictions d'usages et de santé publique posé par la présence des cyanobactéries (et de leur toxine) dans les eaux de l'Erdre en 2001, l'EDEN (Syndicat Mixte Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable) a engagé une étude globale en 2002. Cette étude a été menée par un groupement d'étude scientifique franco-allemand Sétude avec deux objectifs :

- Définir un programme d'actions hiérarchisé et chiffré sur le bassin versant de l'Erdre,
- Pouvoir mettre en place un outil prédictif des conditions d'apparition des cyanobactéries dans l'Erdre.

Afin d'atteindre ces objectifs, des campagnes de mesures in situ et des expérimentations en laboratoire ont été réalisées. Ce travail a permis de caractériser les apports de phosphore et d'azote sur le bassin versant, de préciser les conditions de développement des cyanobactéries dans l'Erdre et d'étudier les toxines qui leurs sont liées.

Cette étude globale a été livrée courant 2004 et a donné lieu à un programme d'actions organisé en 4 axes :

- 1- Réduire l'émission des nutriments,
- 2- Fixer les nutriments,
- 3- Rééquilibrer et entretenir le milieu,
- 4- Mettre en œuvre un observatoire sur l'Erdre.

Suite à cette Etude sur les cyanobactéries dans l'Erdre, l'EDENN pilote un Observatoire de la qualité des eaux depuis 2005, axé sur le suivi de l'eutrophisation de l'Erdre navigable (flux, phytoplancton dont cyanobactéries). La mission a été assurée par le bureau d'études Bi-Eau. L'«Observatoire Erdre» a pour objectif premier d'évaluer le niveau d'eutrophisation de la rivière au cours du temps, en se basant sur des indicateurs constants d'une année sur l'autre. Depuis, et à chaque campagne Bi-Eau s'est efforcé de déterminer :

- l'évolution temporelle des peuplements phytoplanctoniques dans chaque station sélectionnée ;

- la variation longitudinale des Cyanobactéries en intégrant les facteurs du milieu ;
- l'émergence des Cyanobactéries potentiellement toxiques, en interprétant les successions des diverses populations ;
- la mise en continuité pluriannuelle des résultats, en fonction des données obtenues lors des études précédentes, afin de compléter l'historique entamé en 2003 (Sétude) ;
- la pertinence des choix de protocoles retenus lors de la campagne achevée et d'éventuelles suggestions pour les suivis ultérieurs.

A la lumière des résultats annuels, des modifications de protocole ont été apportées, afin d'optimiser les efforts tant financiers qu'humains, consacrés à cet Observatoire (Fig. 56) :

- le secteur amont de l'Erdre (une station en aval de Candé et une autre à son amont immédiat) a été abandonné en 2007, après y avoir évalué (pendant 3 ans) l'ampleur de l'apport en nutriments ; le compartiment planctonique y étant négligeable, il a été décidé de se centrer sur la partie navigable de l'Erdre ;
- l'étang de Vioreau a également été suivi durant 3 ans et son aptitude à produire de larges populations de Cyanobactéries a été étudiée ; placé dans un secteur annexe et sans lien direct avec l'Erdre, il a été enlevé du suivi ;
- une station supplémentaire a été ajoutée à l'Observatoire en 2008 : il s'agit de Sucé s/Erdre ; en effet, la distance entre Nort et la Jonelière nous paraissait beaucoup trop importante (presque 30 km) pour comprendre le fonctionnement longitudinal des populations algales.

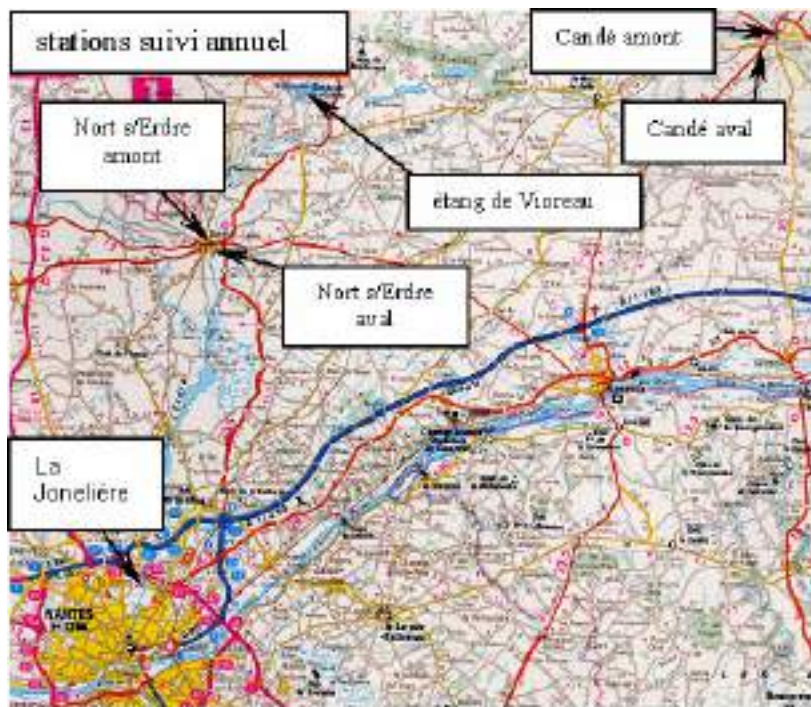


Figure 56 : Stations de suivi annuel de l'EDENN

La mise en continuité des résultats est indispensable pour l'évaluation des modifications subies par le milieu, tout particulièrement pour les stations ayant fait l'objet de continuité analytique, à savoir Nort s/Erdre et la Jonelière à Nantes.

Contrairement aux années précédentes, où nous avons pris en considération l'état du secteur où l'Erdre présente un faciès semi-lotique à semi-lentique, depuis 2008 seule la partie navigable fait l'objet de mesures. Cette Erdre navigable est à la fois large (à partir de la jonction du canal de Nantes à Brest surtout) et avec des vitesses d'écoulement très lentes.



Les résultats synthétiques de 2005 à 2009, qui sont détaillés dans des rapports annuels, sont présentés ci-après.

II.1) Synthèse des résultats de suivi des flux de nutriments et cyanobactéries par l'EDENN (2005 à 2009)

L'EDENN est désormais en possession d'un historique de données de cinq ans, concernant deux stations de l'Erdre (Nort et la Jonelière) et de deux ans pour une autre (Sucé). Ceci permet, à la lumière de valeurs objectives (de nature physico-chimique et biologique) obtenues au travers de méthodes identiques chaque année, de comparer les résultats de manière argumentée.

L'état d'une rivière et son évolution dépendent étroitement de son bassin versant et des pressions qu'il subit, mais aussi des aléas climatiques (pluviométrie) et de leur fréquence (vitesse du courant, débit) qui véhiculent plus ou moins rapidement les particules en suspension, les molécules dissoutes,... Tous ces apports évolueront selon des facteurs (décantation, ensoleillement, présence de consommateurs herbivores...) qui varient d'une année sur l'autre, aussi bien à l'échelle d'un cycle annuel, que de la seule période d'étude (printemps-été).

Ainsi, avant de s'arrêter sur l'évolution ressentie au cours des cinq années de l'Observatoire de l'Erdre, il est nécessaire de maintenir à l'esprit le fait que les effets mesurés sont toujours à mettre en équation avec la météorologie de la période en question, car elle conditionne, comme pour grand nombre de phénomènes biologiques, l'ampleur des développements constatés. Le tableau 23 rappelle quelques paramètres mesurés à Nort s/Erdre, la station la plus à l'amont de l'Erdre navigable.

Tableau 23 : Précipitations, débits et ensoleillement à Nort-sur-Erdre

Nort sur Erdre		2005	2006	2007	2008	2009
Précipitations (mm)	Total	486	869	810	769	780
	Débit (m ³ /s)					
Débit (m ³ /s)	Maximum	1,7	15,5	22,4	38,2	25,4
	Moyenne	0,303	1,552	3,155	2,827	2,174
Ensoleillement (en h)	Total	-	-	1867	1817	2072

Comme on peut le voir :

- 2005 a été une année très sèche ;
- 2006 assez pluvieuse, mais avec des débits plutôt faibles ;
- 2007 a eu des débits assez forts, mais un ensoleillement correct ;
- 2008 a présenté des débits très forts ponctuellement, et une forte pluviométrie en été ;
- 2009 a eu un très bon ensoleillement et peu de pluies pendant l'été (Fig. 57) ; le maximum de débit a eu lieu le 3 décembre n'affectant en rien les données que nous avons compilées.

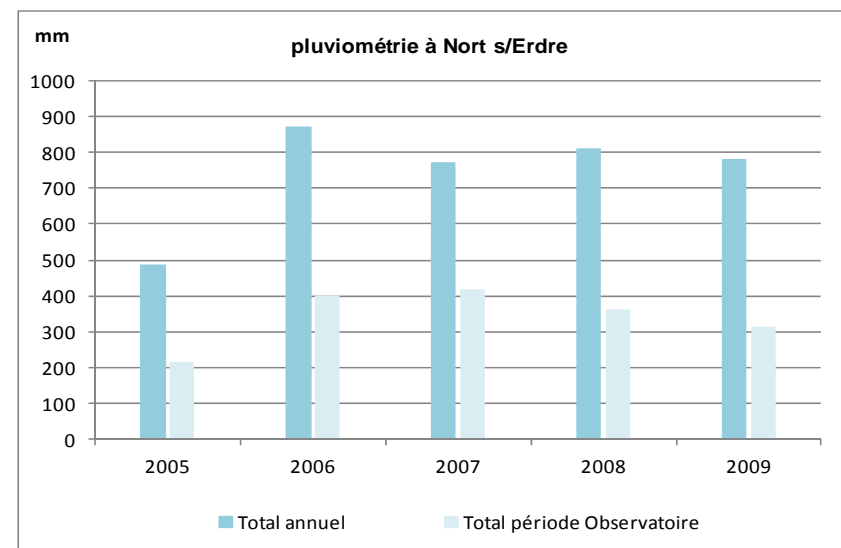


Figure 57 : Part des précipitations pendant la période de l'Observatoire relativement au total annuel depuis 2005

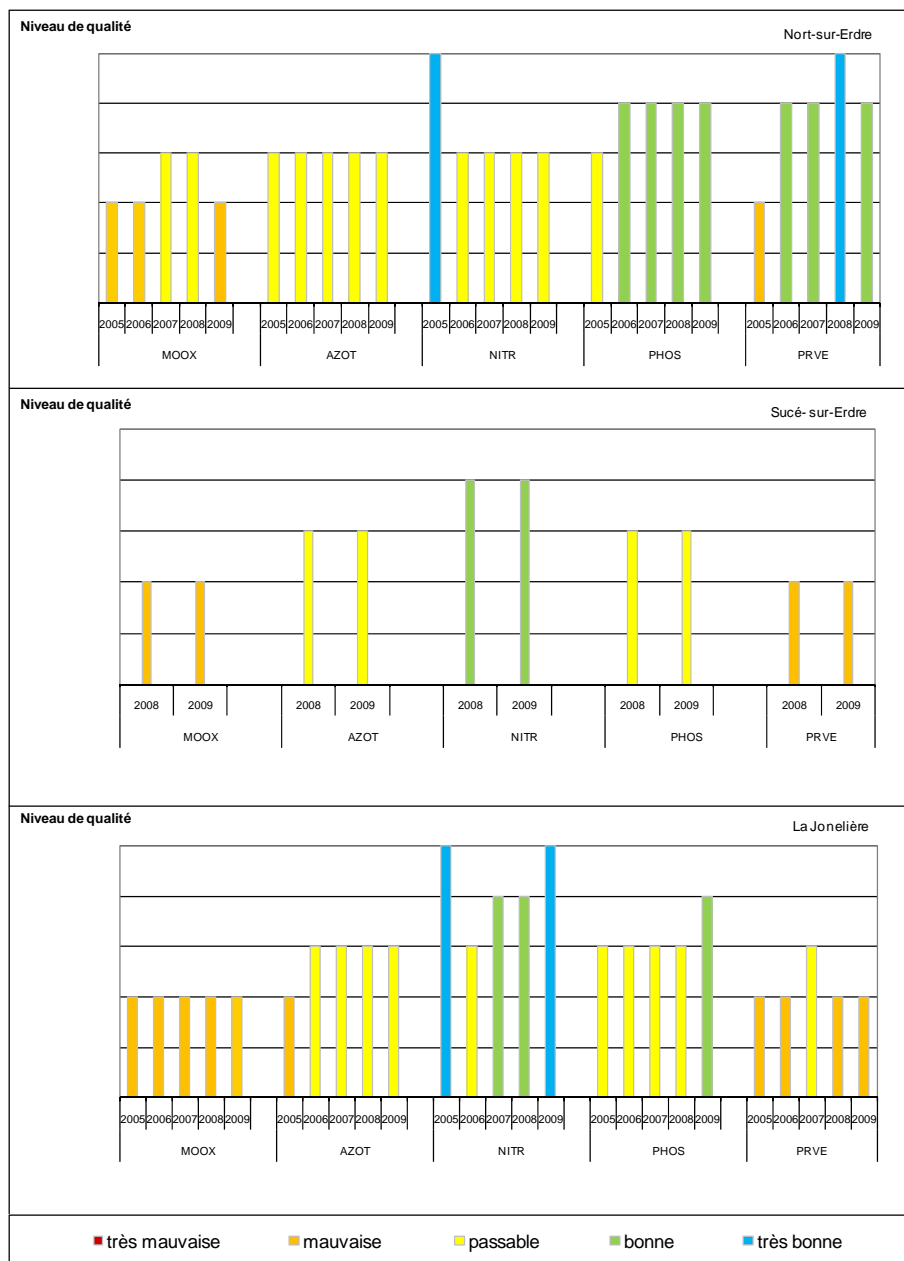


Figure 58 (ci-contre) : Evaluation de la qualité de l'eau dans les trois stations entre 2005 et 2009, selon le SEQ Eau

Ces considérations vont avoir un impact sur les concentrations des molécules et les abondances des organismes, comme le reflète la figure 58, même si le niveau général de la qualité des stations, déclaré par le SEQ Eau, par exemple, ne change pas aussi vite : l'Erdre est placée en classe de qualité "mauvaise" la plupart du temps en raison quasi-systématiquement des matières oxydables, auxquelles s'ajoutent en aval les proliférations végétales. Seul Nort a connu une embellie ("passable") en 2007 et en 2008, années particulièrement pluvieuses en été ce qui a pu maintenir en dilution certains apports et de ce fait en diminuer les concentrations.

Tableau 24 : Évaluation de la qualité de l'eau dans les trois stations, entre 2005 et 2009, selon le SEQ Eau

	2005	2006	2007	2008	2009
Nort sur Erdre	mauvaise	mauvaise	passable	passable	mauvaise
Sucé s/Erdre	-	-	-	-	-
La Jonelière	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise

Rappelons que le SEQ Eau intègre à la fois les origines chimiques des éléments, ainsi que leur transformation en biomasse phytoplanctonique, et que le phytoplancton révèle, lorsqu'il est trop abondant, le phénomène d'eutrophisation.

La figure 58 donne le détail des altérations qui permettent de nuancer le jugement global du tableau et raisonner en termes de tendances, où précisément l'altération PRVE (proliférations végétales) résume la contribution phytoplanctonique :

- à Nort en 2009, les % O₂ sont déclassants (MOOX), et la chlorophylle, les algues et le pH sont trop élevés (PRVE) ;
- Sucé n'a pas subi de changement majeur sur deux ans ;
- à la Jonelière, il y a un net mieux pour les nitrates (déjà constaté en 2005) et pour la 1^{ère} fois une amélioration est constatée pour le phosphore.

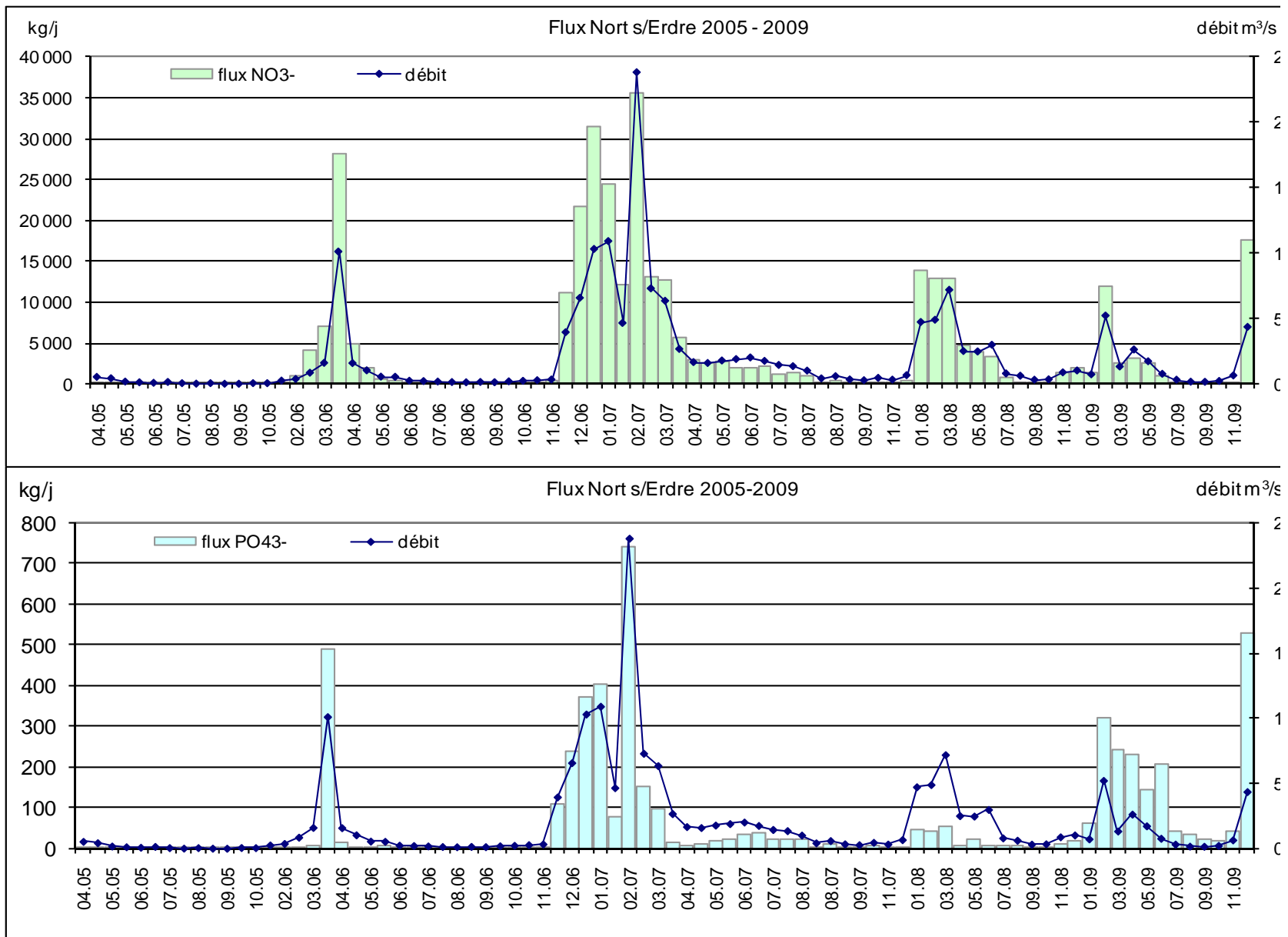


Figure 59 : Flux ponctuels de nitrates et phosphates à Nort s/ Erdre (entre 2005 et 2009)

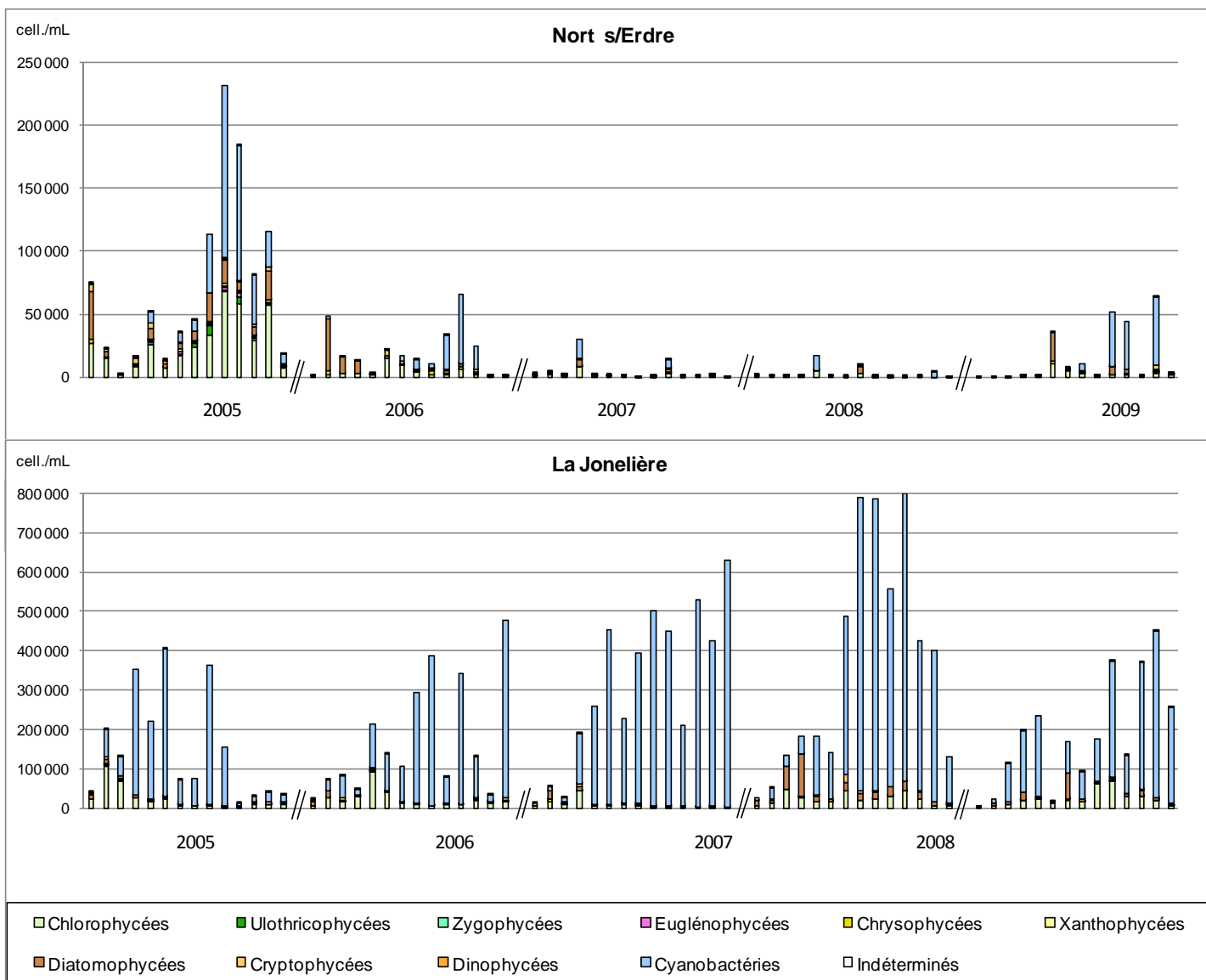


Figure 60 : Concentrations cellulaires observées dans le phytoplancton à Nort s/Erdre et à la Jonelière entre 2005 et 2009

En définitive, le secteur de la Jonelière semble s'améliorer légèrement, ce qui n'est pas tout à fait le cas pour Nort. Cette station fait l'objet, depuis des années, d'un calcul de flux entrants en nitrates et en orthophosphates (Fig. 59), à partir de mesures ponctuelles et il ressort ainsi que :

- les très fortes valeurs constatées fin 2006 - début 2007 n'ont pas eu d'équivalent par la suite ;
- les entrées en nitrates montrent une tendance à la baisse depuis 2007 ;
- les flux en orthophosphates ne semblent pas suivre cette même tendance, les valeurs observées en 2009, alors que les débits n'étaient pas très élevés, apparaissent comme assez importantes.

Cette disponibilité en éléments phosphorés pourrait expliquer qu'à Nort le développement du phytoplancton n'est pas en recul (Figure précédente), comme il serait souhaitable. Au contraire, le ratio azote/phosphore ayant tendance à diminuer, pourrait favoriser les Cyanobactéries, qui dépendent moins de l'azote que d'autres classes algales.

Comme le montre la figure 60, il y a comme un phénomène de basculement entre l'amont et l'aval : par des étés secs (2005 et 2009), le phytoplancton se développe à Nort, car les nutriments sont disponibles et le courant n'est pas trop fort, tandis que par des étés pluvieux (2007 et 2008), c'est à la Jonelière que le phytoplancton est visible, il se développe tout au long du cours d'eau, pour aboutir à des concentrations supérieures à 500 000 cell./mL, ce qui est très important.

Ainsi, à côté d'un faisceau d'arguments d'ordre chimique, les analyses du phytoplancton nous montrent aussi que d'une année sur l'autre les développements sont assez variables. Toutefois, au-delà des concentrations globales en phytoplancton, il est intéressant de rentrer plus dans le détail de la composition et constater que, à la Jonelière :

- les Cyanobactéries demeurent, en concentration cellulaire (moyenne de 151 000 cell. Cyanos/mL en 2009), toujours dominantes sur la période d'étude ;

- elles dépassent chaque année, depuis 2005 le seuil de 100 000 cell. Cyanos/mL dans au moins 36 % des échantillons (et jusqu'à 79% en 2007) ;
- les populations Cyanobactéries en présence sont considérées, pour celles qui comptent en termes de biomasse, comme potentiellement toxiques ;
- depuis 2005, et malgré plus de 150 dosages de microcystines effectués, aucune analyse n'a montré des concentrations atteignant 10 µg/L ce qui demeure faible au regard des énormes quantités de cellules cyanobactériennes présentes dans le cours d'eau.

Toutefois, nous notons certains changements dans le peuplement, qui ont trait à l'équilibre entre les populations et particulièrement en 2009 :

- *Planktothrix agardhii*, reste la principale espèce de ce milieu, mais sa très forte dominance nous paraît en léger recul ;
- d'autres Cyanobactéries prennent davantage de place, particulièrement des espèces appartenant aux genres *Aphanizomenon* (photo de gauche, page 88) et *Anabaena* (photo du milieu), qui dominent quelques échantillons en début-milieu d'été ;
- la prépondérance de *Planktothrix* (photo de droite) se fait ainsi plus tardivement, elle est vraiment effective en fin d'été et jusqu'à fin octobre (et peut-être même plus tardivement) ;
- ce remplacement progressif de *Planktothrix* par *Aphanizomenon* et *Anabaena*, s'il venait à se confirmer, pourrait signer une moindre eutrophisation, notamment une balance azote-phosphore en baisse ;
- cette hypothèse se recoupe avec le jugement du SEQ à la Jonelière.

C'est en toute prudence qu'il convient de considérer ces informations, qui découlent des références bibliographiques concernant l'écologie des diverses espèces trouvées dans l'Erdre. L'hypothèse d'une légère amélioration de la qualité de l'eau sur sa partie aval est suggérée par un ensemble d'indices, qu'il convient de vérifier ultérieurement. Nous pourrions assister à un passage d'un stade hyper-eutrophe à un stade encore très eutrophe, c'est de l'ordre de la nuance.

La grande diversité des peuplements phytoplanctoniques (40 taxons/récolte en moyenne pendant 2009) est un atout pour la rivière : dès lors que les conditions environnementales (et particulièrement l'excédant de nutriments) changent, les équilibres entre les populations peuvent se ré-organiser et laisser place à davantage d'espèces à connotation écologique moins défavorable.

Enfin, une prolifération de zooplancton observée en 2009 (avril-mai) est également un bon signe : ces organismes sont des consommateurs de phytoplancton, et ils sont indispensables pour juguler leur prolifération. Leur développement serait également très bénéfique pour l'équilibre de l'Erdre.



Figure 62 : Vue d'un bloom de cyanobactéries dans l'Erdre en 2001



Figure 61 : Vues au microscope de cyanobactéries

II.2) Comparaison des résultats de suivi avec les objectifs théoriques de réduction de l'eutrophisation de l'Erdre

Les concentrations de Phosphore (Orthophosphates) dans l'eau entre 2005 et 2009 à Nort sur Erdre sont les suivantes :

Concentration moyenne = 0,14 mg/l

Concentration maximale = 0,56 mg/l

L'objectif théorique de l'Etude EDENN-Sétude 2003, à atteindre en entrée de plan d'eau, pour réduire l'eutrophisation de l'Erdre navigable, est : < 0,05 mg/l.

C'est un objectif très contraignant lié au faible renouvellement des eaux de l'Erdre navigable (plan d'eau environ 6 mois de l'année et temps de séjour infini en été), contrairement à l'Erdre sauvage en amont de Nort-sur-Erdre qui auto-épure ses eaux naturellement grâce à l'écoulement des eaux. L'Erdre navigable est aussi l'aval du bassin versant et récupère tous les flux de nutriments. A titre indicatif, l'Objectif DCE Bon état, pour un plan d'eau naturel est : < 0.02 mg/l (en période hivernale) contre 0.50 mg/l pour un cours d'eau.

Pour les flux maximaux d'orthophosphates, à atteindre en entrée de plan d'eau, pour réduire l'eutrophisation de l'Erdre navigable, l'objectif théorique de l'Etude EDENN-Sétude 2003 est : <150 kg/j.

En 2003, cette étude avait évalué la répartition de l'origine des flux de phosphates à 65% agricole et 35% urbaine.

Les flux maximaux observés au cours des dernières années à Nort s/Erdre sont présentés dans le tableau 25 :

Tableau 25 : Flux maximaux en nitrates et phosphates à Nort s/Erdre entre 2005 et 2009

	Données SETUDE	Suivi « Observatoire de l'Erdre »					Objectif SETUDE
		2005	2006	2007	2008	2009	
Flux max en Kg/j	2002-2003 Du 03/12/02 au 19/08/03	2005 du 26/04 au 20/10	2006 du 13/02 au 13/12	2007 du 18/01 au 22/11	2008 du 21/01 au 02/12	2009 du 13/01 au 03/12	
Nb de mesures		14	22	22	12	12	
Nitrates	22 000	77.4	31 400	35 600	56 610	17 664	-
Orthophosphates	250	2.7	490	740	228	528	< 150

Comme indiqué dans les pages précédentes, ces résultats sont à analyser avec précaution au vu de leur grande variabilité, liée à des protocoles d'échantillonnages évolutifs et à des facteurs contextuels comme la climatologie, très variables d'une année à l'autre. Globalement, les flux actuels sont supérieurs à l'objectif. En année sèche, ils s'en rapprochent.

III- Synthèse sur la qualité des eaux

La comparaison de la qualité des eaux entre 2006 et 2008 avec celle de 2005 montre une amélioration sur certaines altérations : Matières organiques et oxydables, Matières azotées (hors nitrates),

Les blooms de cyanobactéries sont aussi moins aigus qu'en 2001.

La dégradation est observée sur des altérations plus souvent liées aux activités agricoles : Nitrates, Pesticides.

En particulier en amont de l'Erdre, la qualité est moyenne à mauvaise et s'est dégradée pour ces deux altérations.

Pour l'eutrophisation, la comparaison des concentrations de cyanobactéries dans l'Erdre navigable à la Jonelière entre 2002 et 2009 (Fig. 63) laisse supposer une nette amélioration de la qualité des eaux, avec toutes les réserves scientifiques exprimées dans la synthèse des résultats qui précède.

Depuis quelques décennies, dans le cadre de la Loi sur l'Eau, des efforts importants ont été réalisés par les collectivités en terme d'assainissement collectif. Désormais, les habitants doivent assurer le bon fonctionnement de leur assainissement non collectif.

Les travaux de restauration de certains milieux aquatiques expliquent aussi ces améliorations.

Les agriculteurs ont aussi déjà commencé à faire évoluer leurs pratiques. Il est donc nécessaire d'accompagner les agriculteurs dans leur amélioration des pratiques, afin de consolider voir intensifier ces progrès. Sur le bassin versant de l'Erdre, 800 exploitations professionnelles étant recensées, il s'agit de choisir des secteurs de démonstration prioritaires, avec des agriculteurs volontaires, afin de servir d'exemple à diffuser à l'ensemble des exploitants du bassin versant. Le Chapitre suivant décrit la méthode utilisée pour désigner des sous bassins versants de démonstration.

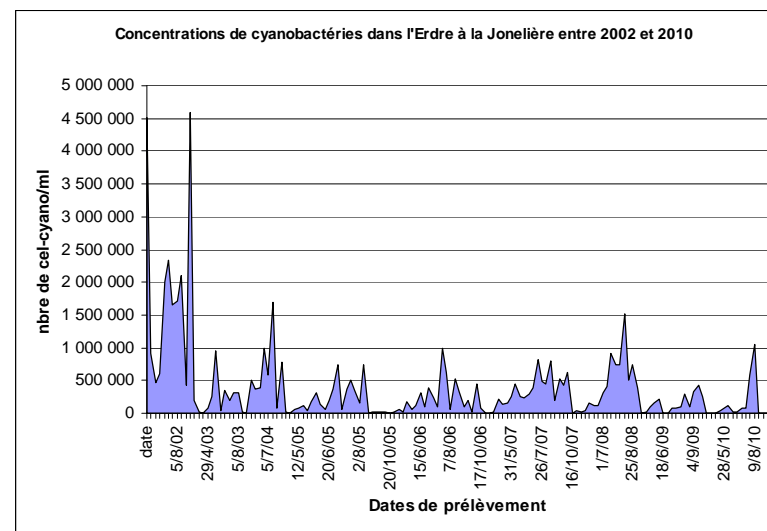
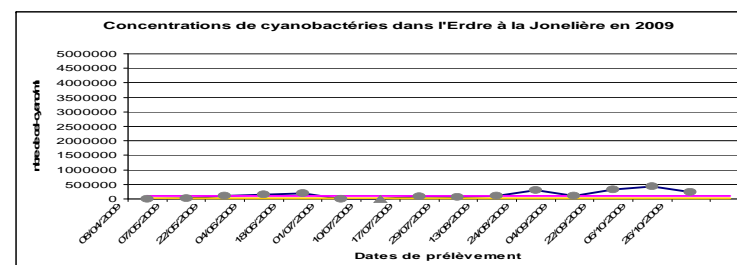
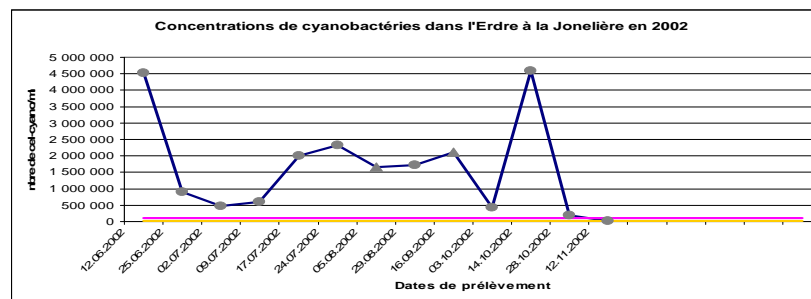


Figure 63 : Concentrations de cyanobactéries dans l'Erdre à la Jonelière entre 2002 et 2010

IV- Zones prioritaires pour la pollution diffuse agricole

Actuellement, seules certaines zones Natura 2000 et Eau Potable sont éligibles aux Mesures Agro-Environnementales (MAE). Des animations agro-environnementales sont déjà assurées, dans le cadre de ce dispositif MAE et/ou dans le cadre de contrats de nappe (pour la protection des captages d'eau souterraine destinés à l'AEP) :

Tableau 26 : Opérateurs agro-environnementaux sur le bassin de l'Erdre

Secteurs	Enjeu	Opérateur agro-environnemental
Marais de l'Erdre, site Natura 2000 (Mazerolles)	Biodiversité et AEP sur Mazerolles	EDENN
Nappe de Nort-sur-Erdre	AEP	SIAEP de Nort-sur-Erdre
Captage de Freigné	AEP	Mairie de Freigné, avec la Chambre d'Agriculture 49
<i>Captage de Vritz</i>	AEP	? (SIAEP du Segréen) ?
<i>Captage du Louroux-Béconnais</i>	AEP	? Mairie du Louroux Béconnais quelques agriculteurs concernés
<i>Captage de Saint-Sulpice-des-Landes</i>	AEP	<i>1 seul agriculteur concerné</i>
<i>Lac de Vioreau et Provostière</i>	<i>Biodiversité</i>	<i>? (DocOb en cours de rédaction par un BE pour le compte de l'Etat)</i>

Pour information, le contrat de protection du captage de Freigné est décrit en annexe des Fiches-Actions. L'animation agricole sur le bassin versant de l'Erdre envisagée par l'EDENN est détaillée dans une Fiche Action.

Face aux problématiques de la qualité des eaux de l'Erdre définies ci-dessus, il est souhaitable d'agir contre toutes sortes de pollutions. La pollution diffuse d'origine agricole participe à la pollution des masses d'eau, mais à l'inverse d'une pollution ponctuelle qui concerne une source facilement localisable dans l'espace, la pollution diffuse concerne un territoire qui contribue plus ou moins à la pollution des eaux. Cette pollution est difficilement quantifiable, car elle

dépend de nombreux facteurs qui sont entre autre sa nature et son mode de transfert.

L'objectif premier de l'état des lieux est de comprendre la situation actuelle du bassin versant afin de réaliser un diagnostic permettant de dégager les sources majeures de pollutions, et à plus long terme de lutter contre celles-ci. C'est une étape incontournable pour la réalisation de plans d'actions, notamment face à un vaste territoire qu'est le bassin versant de l'Erdre, mais aussi du fait du caractère très local des actions de lutte.

Cette étude vise donc à définir un ou plusieurs territoires où le risque pollution diffuse serait le plus important. Une synthèse bibliographique dans le rapport détaillé a mis en évidence les modes de transferts dominants des différentes pollutions diffusent d'origine agricole. Il en ressort la complexité de la problématique phytosanitaire, du fait du nombre important de molécules et donc des phénomènes de transferts multiples et variables. La synthèse met aussi en évidence que la problématique nitrates, dont le transfert est essentiellement vertical concerne surtout l'alimentation en eau potable à partir des eaux souterraines ; les zones d'actions prioritaires sont donc déjà définies au niveau des périmètres de protection de captages ou mieux, au niveau des aires d'alimentation de captages lorsqu'elles sont déterminées. La problématique nitrates intervient peu dans les problématiques eaux douces de surface qui concernent l'ensemble du territoire.

L'étude du risque transfert de phosphore concerne l'ensemble du bassin versant de l'Erdre du fait qu'il se fait essentiellement de manière horizontale. De plus, il intervient indirectement dans la pollution des eaux de surfaces à travers le phénomène d'eutrophisation. A l'échelle du bassin, c'est donc sur le risque transfert de phosphore que sera basée principalement l'étude. Bien qu'une telle étude se base sur de nombreuses hypothèses, elle permet de caractériser un risque plus ou moins élevé en comparant les zones les unes par rapport aux autres et permet de définir l'origine potentielle des provenances de pollutions phosphatées diffuses les plus importantes d'origine agricole seules.

Pour définir les territoires où les actions devront être mises en place en priorité face au risque transfert de phosphore, suite à un état des lieux, il faut définir une échelle de travail, c'est à dire un certain nombre de territoires dont la surface sera assez grande face aux indicateurs disponibles, mais suffisamment

restreinte pour y affiner le diagnostic : les sous-bassins versants décrits au chapitre précédent. Puis seront identifiés les facteurs de risque de pollution des eaux par le phosphore. Les territoires définis en première partie seront hiérarchisés les uns par rapport aux autres en fonction d'un risque plus ou moins élevé. L'objectif est ici d'obtenir des documents cartographiques explicites permettant de mettre clairement en évidence les territoires dits prioritaires à l'échelle du bassin versant de l'Erdre.

IV.1) Facteurs de risque

Le risque de transfert du phosphore concerne trois facteurs qui sont le stock du sol, le risque de ruissellement/érosion et la connectivité.

IV.1.1 La teneur des sols en phosphore Dyer: les données du GIS sol



Figure 64 : Teneur des sols en phosphore par sous bassin versant

IV.1.2 Le stock du sol et le bilan CORPEN

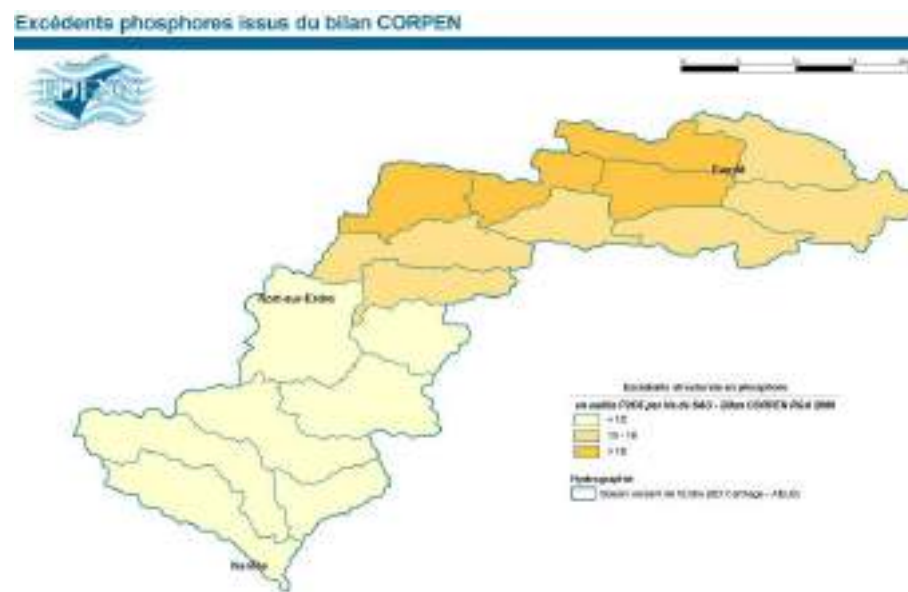


Figure 65 : Excédents phosphore issus du bilan CORPEN

IV.1.3 Sensibilité au transfert à l'échelle du bassin versant méthode SIRIS

Le risque de transfert SIRIS intègre une partie du risque lié à la connectivité en prenant en compte les zones boisées et les prairies. Par contre, il ne tient pas compte d'autres unités paysagères importantes, telles les haies ou les bandes enherbées.

La connectivité au réseau représente la «facilité» de l'eau à circuler du sol vers le réseau hydrographique. Ce caractère dépend donc de la distance entre la parcelle et le cours d'eau, et de la présence d'obstacles ou des chemins préférentiels dans le cheminement de l'eau, ce qui correspond aux formations paysagères. Il s'agit d'un facteur important. En effet, des parcelles à risque plus élevé mais non connectées au réseau subiront peut être des départs de

phosphore, mais ce dernier sera piégé avant d'atteindre le réseau hydrographique (Fig. 66).

La sensibilité aux transferts doit prendre en compte les facteurs déclassants dont les aménagements de types fossés et talus. Actuellement, la Fédération des Chasseurs associée au Département de la Loire Atlantique réalise un inventaire bocager, sur la base de photos aériennes et grâce à la télédétection. Ces informations semblent être nécessaires à intégrer. Malheureusement, l'étude n'étant pas terminée, les données ne sont pas encore accessibles. Seule la densité bocagère cantonale, en mètre linéaire par hectare, est disponible. Ces données sont difficiles à traiter sur le bassin versant de l'Erdre, dont l'occupation du sol est très hétérogène, notamment par rapport aux surfaces boisées ou urbanisées. En effet, si on considère cette densité par rapport à la surface totale, on ne prend pas en compte les surfaces boisées et la densité bocagère apparaîtra faible sur ces zones. Si on considère la densité par rapport à la SAU, elle apparaîtra forte sur les cantons urbanisés.

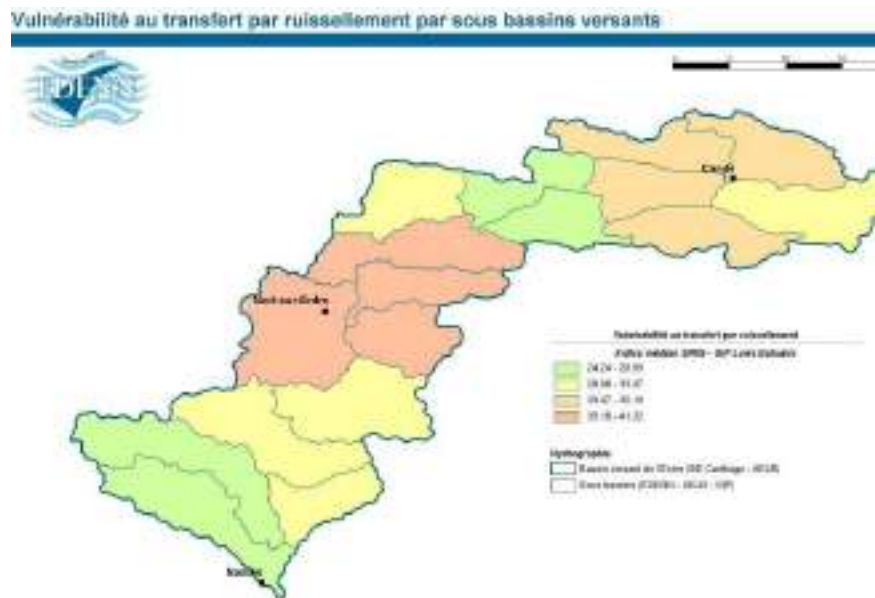


Figure 66 : Vulnérabilité au transfert par ruissellement par sous bassin versant

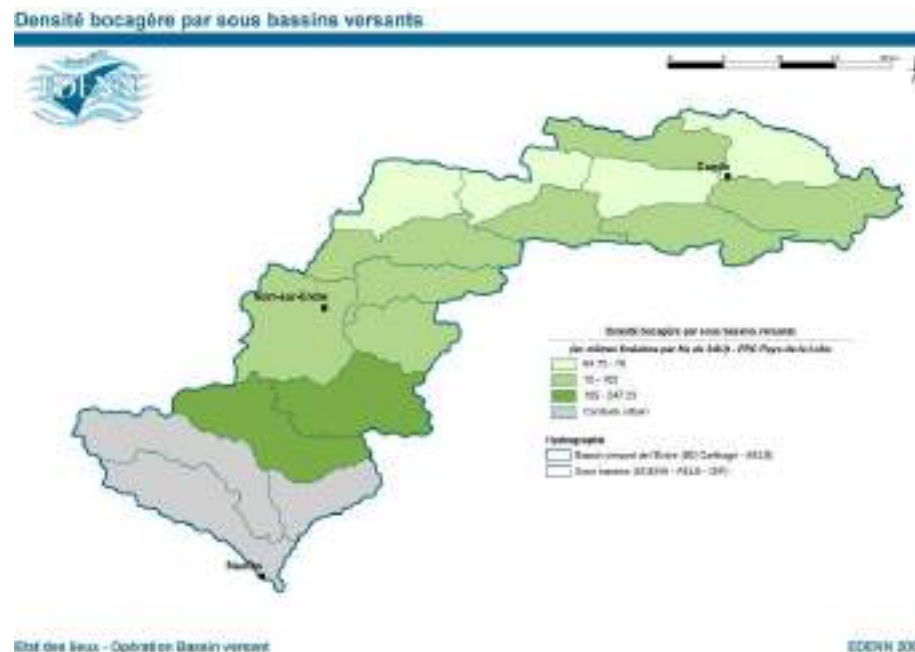


Figure 67 : Densité bocagère par sous bassin versant

Dans cette étude sera préférée la densité par hectare de SAU (Fig. 67). Les erreurs se retrouvent aux alentours de Nantes. En considérant la densité bocagère comme un facteur déclassant ou neutre, les fortes valeurs sur les cantons les plus urbanisés n'influenceront pas le résultat. Par contre, sur les communes plus agricoles, les faibles valeurs indiqueront un paysage ouvert, ou les haies interviendraient très peu dans la limitation du transfert de polluants.

IV.2) Méthode de classement des bassins face au risque transfert phosphore

Les facteurs de risque sont donc le stock ou l'excédent CORPEN, la connexion au réseau et le risque ruissellement/érosion. En ce qui concerne le stock et le risque de transfert, une note allant de 1 à 3 sera attribuée, ces deux facteurs étant déterminants dans le risque. Pour la densité bocagère par hectare de SAU, seront seulement classés de un point de plus les bassins concernés par une densité définie comme faible. Enfin, l'ensemble des notes attribuées à chaque bassin versant sera additionné pour obtenir une note finale qui servira au classement de chaque zone.

Le tableau 27 présente le modèle de détermination des bassins versants prioritaires. La figure 68 illustre le croisement cartographique.

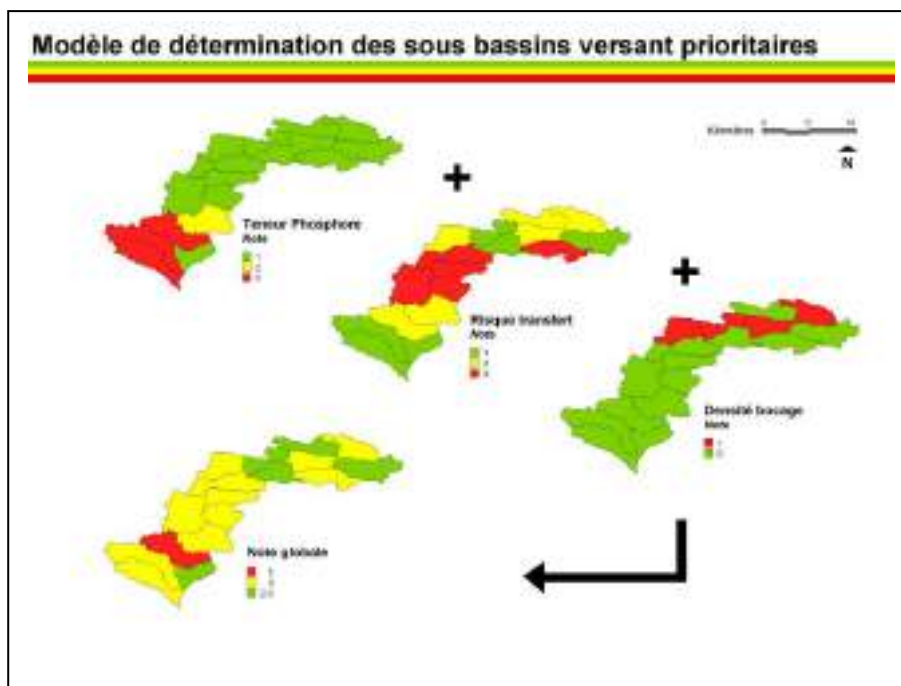


Figure 68 : Modèle de détermination des bassins versants agricoles prioritaires

Tableau 27 : Modèle de détermination des bassins versants agricoles prioritaires

Teneur des sols en phosphore ou bilan CORPEN	Risque transfert	Densité bocagère	note
Elevé 3	élevé 3	faible 1	7
		forte 0	6
	moyen 2	faible 1	6
		forte 0	5
	faible 1	faible 1	5
		forte 0	4
Moyen 2	élevé 3	faible 1	6
		forte 0	5
	moyen 2	faible 1	5
		forte 0	4
	faible 1	faible 1	4
		forte 0	3
Faible 1	élevé 3	faible 1	5
		forte 0	4
	moyen 2	faible 1	4
		forte 0	3
	faible 1	faible 1	3
		forte 0	2

IV.3) Résultats

Au terme de cette analyse, 6 sous bassins ressortent sur les deux cartes (Fig. 71), que ce soit sur la base du stock en phosphore Deyer du sol ou sur la base de la pression organique (Fig. 69 et 70). On peut constater qu'il ne s'agit pas forcément des sous bassins dont le risque est le plus élevé dans chaque modèle.

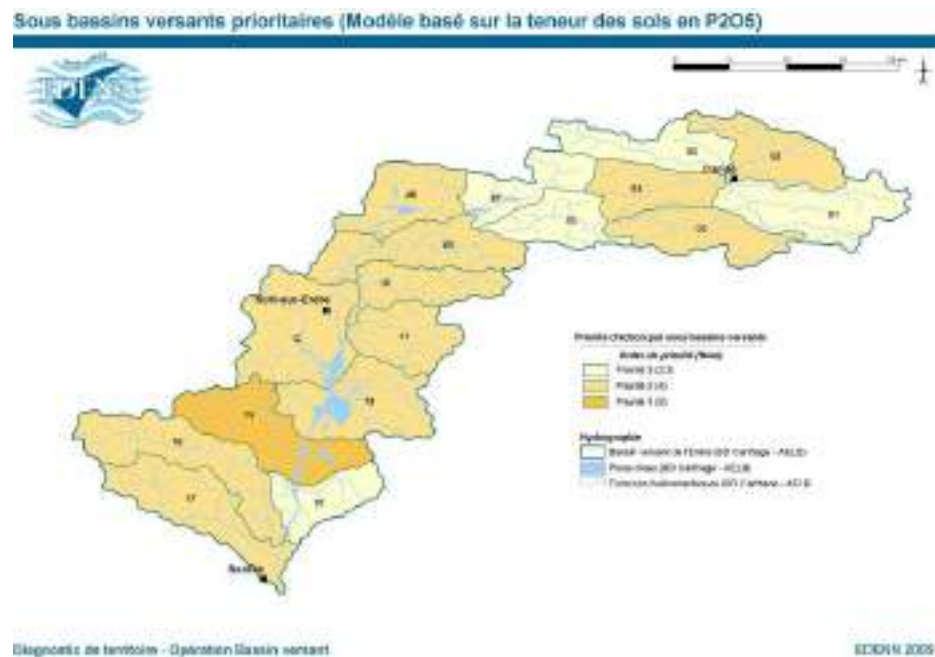


Figure 69 : Sous bassins versants agricoles prioritaires (modèle basé sur la teneur des sols en P2O5)

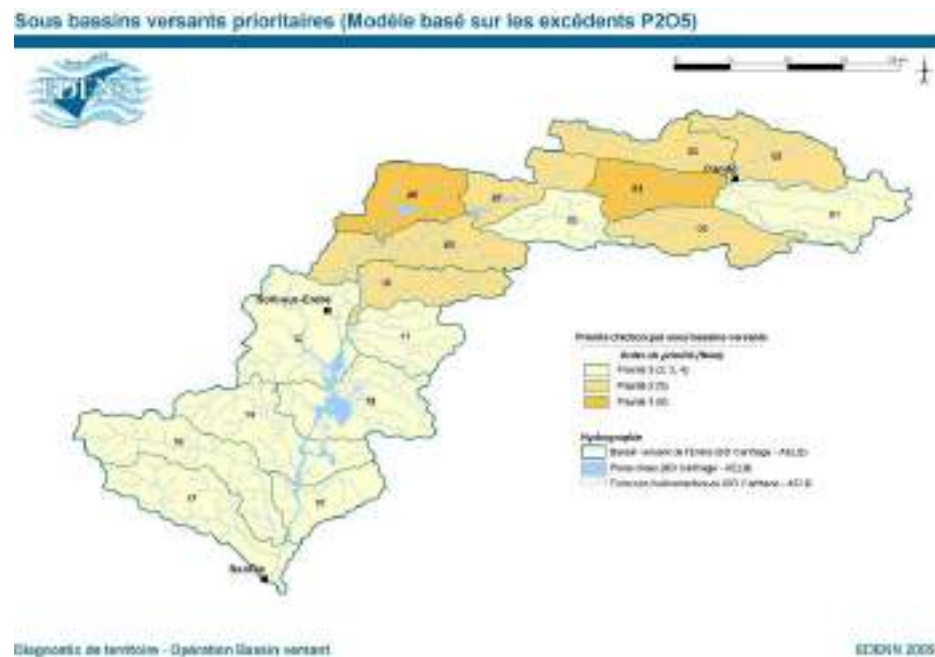


Figure 70 : Sous bassins versants agricoles prioritaires (modèle basé sur les excédents en P2O5)

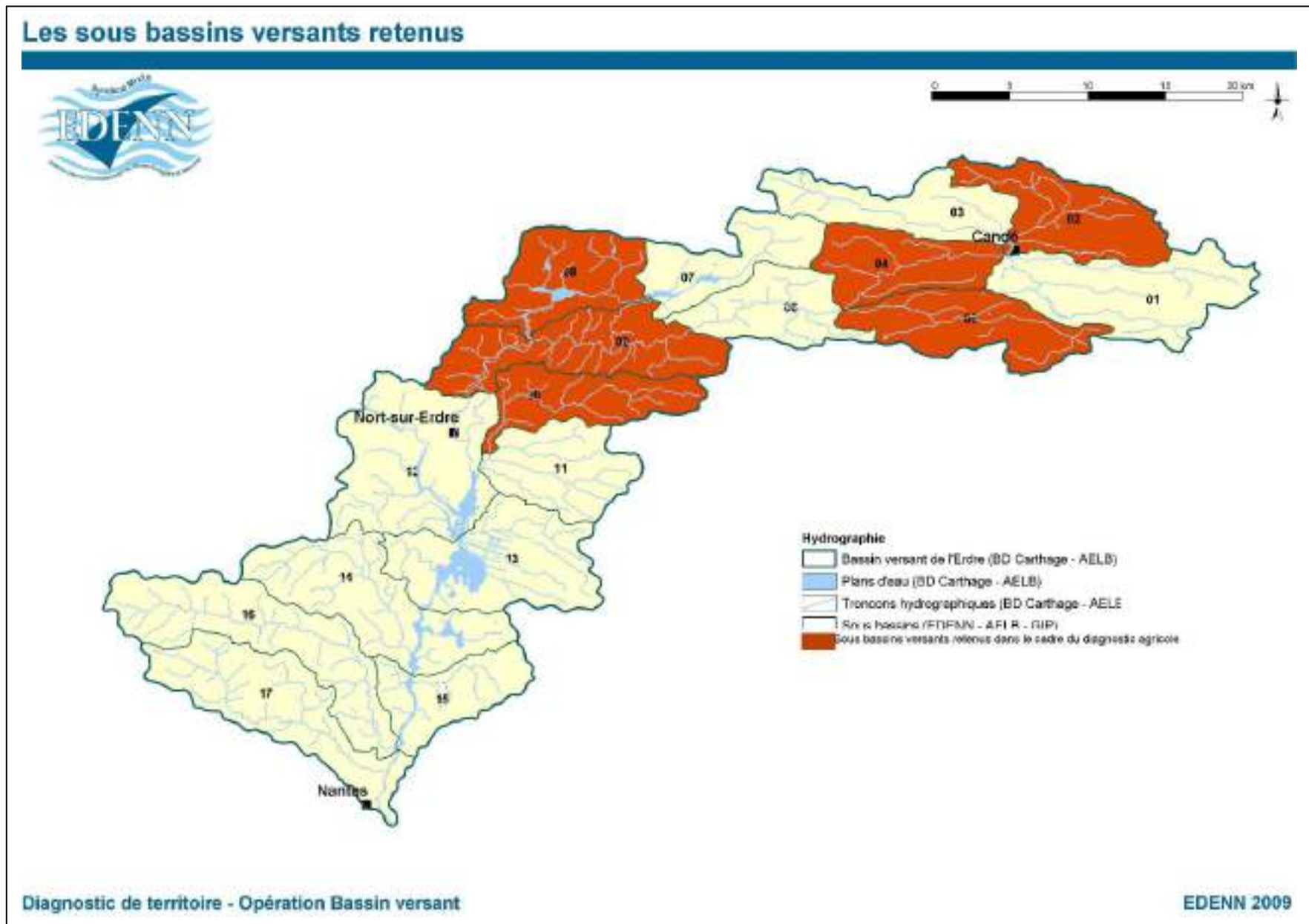


Figure 71 : Sous bassins versants agricoles prioritaires obtenus

IV.4) Sous bassins versants retenus pour la démonstration

L'étude du risque de transfert du phosphore donne des indications sur les territoires. Vu la superficie totale de ceux-ci, il est nécessaire de trouver d'autres indicateurs qui permettront de définir un ou deux bassins, sur les six, où des actions seront menées. La pression azotée et le risque de transfert des produits phytosanitaires donnent des indications sur l'état du territoire et confirment les priorités définies par l'étude du phosphore mais ne sont pas forcément pertinents pour définir un territoire pilote. En effet, vu le contexte économique et social actuel du monde agricole il faut maximiser les chances de réussite d'un tel programme.

Il est aussi important à l'échelle expérimentale de pouvoir suivre l'évolution de la qualité de l'eau; bien que les améliorations de celle-ci puissent être longues à apparaître, elles sont sources d'encouragement.

Ainsi, il sera préféré des bassins hydrologiquement faciles à suivre, comprenant donc un affluent de l'Erdre seul. Pour ce critère, les bassins du Montagné et du Grand Gué (ou Préfouré) sont intéressants.

Un autre bassin versant, celui du Logné, sera pris en compte dans la poursuite du projet. Il s'agit d'un bassin où des zones de tourbières sont actuellement protégées par un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope et qui est une future réserve naturelle régionale.



Tableau 28 : Caractéristiques des sous bassins versants agricoles retenus

Sous bassins versant sélectionnés	Surface du bv en ha	SAU en ha	Nb de Communes concernées	Communes concernées
le Grand Gué ou Préfouré	5 300	3 191	7	Angrie, Vritz, Challain-la Potherie, Candé
le Montagné	4 200	3 367	6	les Touches, Trans-sur-Erdre, Mouzeil, Teillé, Nort-sur-Erdre, Joué-sur-Erdre.
Logné	1450	607	3	Sucé-sur-Erdre, Carquefou, Saint-Mars-du-Désert
TOTAL	10 950		16	

Ces 3 sous bassins versants représentent environ 10% de la surface totale du bassin versant de l'Erdre (Fig. 72).



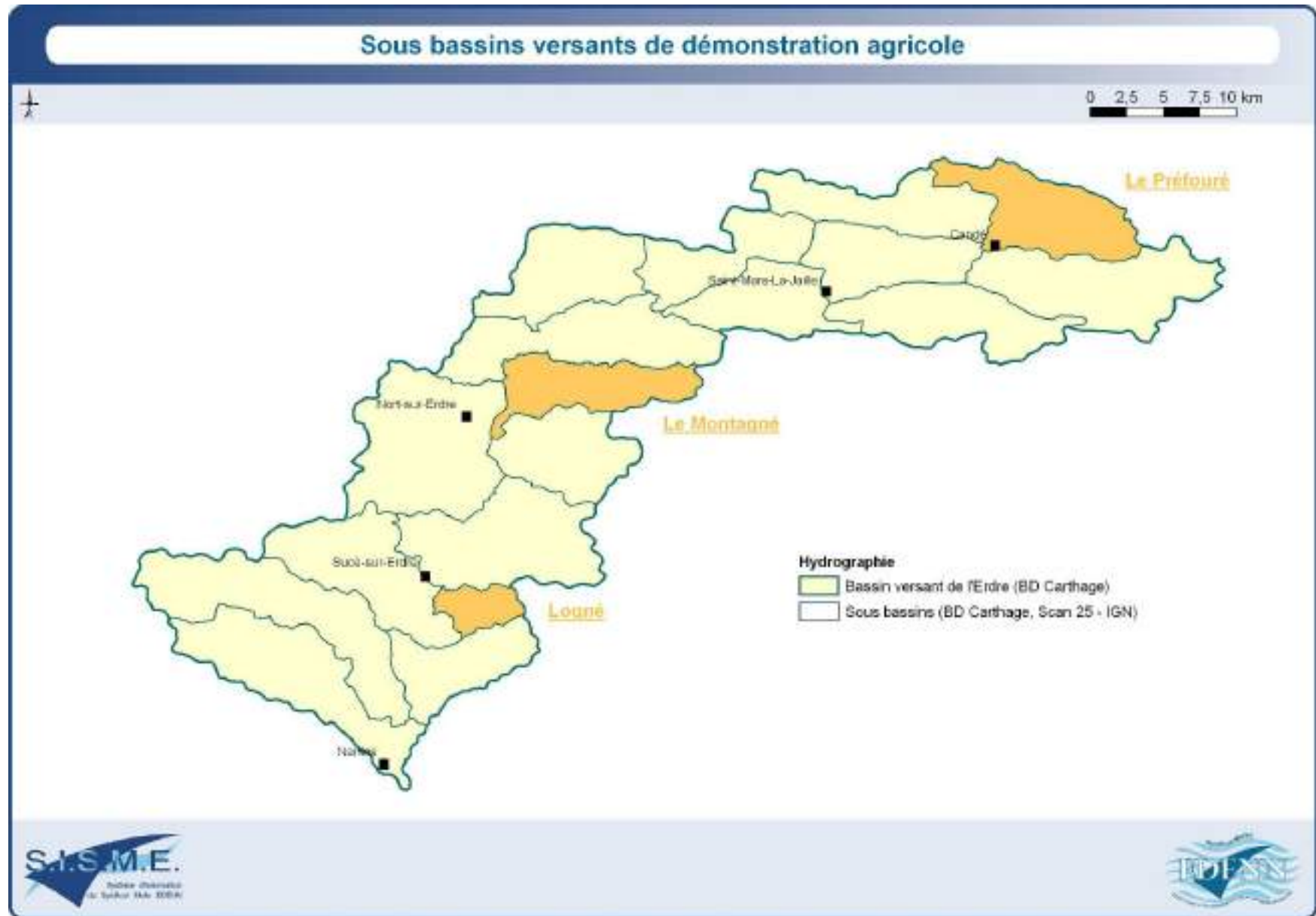


Figure 72 : Sous bassins versants agricoles prioritaires finalement retenus

4^{ème} PARTIE : LA QUALITE DES MILIEUX AQUATIQUES

La qualité des milieux aquatiques s'apprécie grâce à deux sources d'informations :

- des réseaux de suivi permanents,
- les études préalables aux travaux sur les milieux aquatiques.

I- Qualité des milieux aquatiques par les réseaux de suivis permanents

La qualité des milieux aquatiques s'apprécie grâce à des réseaux de suivis permanents pilotés par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA ex-Conseil Supérieur de la Pêche) avec la participation des Fédérations de pêche. La surveillance concerne l'**indice Poisson et les Habitats piscicoles**.

Concernant les poissons migrateurs, conformément au décret du 16 février 1994, relatif à la pêche des poissons appartenant aux espèces vivants alternativement dans les eaux douces et les eaux salées, un **plan de gestion des poissons migrateurs** avait été établi pour la période 2003-2007 par un Comité de GEstion des POissons MIgrateurs (COGEPOMI), sur le bassin Loire-Côtiers Vendéens-Sèvre Niortaise. Faisant suite au constat sur le fléchissement des populations d'anguilles, le groupe de travail *Anguille* du COGEPOMI a proposé la mise en place **d'un tableau de bord** en 1996 sur la Loire, la Sèvre Niortaise et les Côtiers Vendéens. Ce dispositif a pour objectif de se donner les moyens d'une gestion et d'un développement durable de l'espèce. Il bénéficie d'un financement Etat, Région Pays de la Loire, Agence de l'Eau Loire-Bretagne et LOire GRAnds MIgrateurs (LOGRAMI). Depuis avril 2002, ce dispositif permet l'acquisition régulière d'informations concernant les stocks locaux et les habitats présents sur le bassin de la Loire. Des indicateurs de gestion de l'espèce ont été élaborés. Ils concernent les populations (recrutement, population sédentaires et potentiel géniteurs) et les milieux colonisables (libre circulation, potentiels d'habitats, facteurs hydrologiques et qualité de l'eau).

I.1) Indice Poisson

L'ONEMA établit l'état statistique annuel des peuplements de poisson à l'échelle d'un grand bassin. Il est chargé de la veille écologique dans le but :

- d'évaluer l'impact des activités humaines et des grands événements naturels tels que les crues et les sécheresses,
- d'en évaluer les tendances d'évolution à long terme,
- de contribuer à l'évaluation des politiques publiques de gestion des milieux aquatiques.

"L'indice poissons" est un indice biologique de l'état des milieux aquatiques basé sur l'analyse de la composition et de la structure des peuplements piscicoles. Le concept de base repose sur une comparaison entre un peuplement de référence défini à partir des caractéristiques de milieu de la station et le peuplement en place échantillonné par pêche électrique. L'indice est évalué ensuite au travers de treize paramètres fondés sur des critères écologiques avérées (richesse spécifique, densité, état trophique, habitat, polluo-sensibilité). Ces treize paramètres reçoivent une note de 0 à 5 et sont ensuite sommés pour aboutir à un indice global sur 65 points. L'état du peuplement est ensuite défini par un découpage de la note globale en 5 classes.



Sur le bassin versant de l'Erdre, certains cours d'eau font l'objet d'un suivi régulier : le ruisseau de Gesvres et du Jeanneau. Les résultats entre 2004 et 2008 sont présentés dans le tableau 29 ; l'Erdre pour 2007.

Tableau 29 : Indice Poisson entre 2004 et 2008

Année	Cours d'eau	Commune	Date	Classe Indice	Note Indice
2004	Gesvres	TREILLIERES	02/07/2004	2	7,31
2005	Gesvres	TREILLIERES	28/06/2005	2	12,52
2006	Gesvres	TREILLIERES	11/07/2006	2	9,21
2007	Gesvres	TREILLIERES	27/06/2007	2	9,58
2008	Gesvres	TREILLIERES	03/07/2008	2	10,55
2005	Jeanneau	RIAILLE	28/06/2005	2	14,49
2006	Jeanneau	RIAILLE	12/07/2006	2	9,42
2008	Jeanneau	RIAILLE	02/07/2008	2	14,50
2007	Erdre	NORT-SUR-ERDRE	27/06/2007	2	14,52

I.2) Habitats piscicoles

Le Conseil Supérieur de la Pêche a géré un Réseau d'Evaluation des Habitats (REH). Ce réseau est en cours de refonte.

Le REH consistait en une analyse biologique de tronçon hydrographique mise en relation avec les différentes pressions exercées sur ces milieux.

Indicateur synthétique :

Le REH prend en compte de manière synthétique différents facteurs limitant le cycle de vie des poissons (reproduction, éclosion, croissance). Parmi les facteurs limitants principaux on retrouve la libre circulation des poissons (barrages, étangs, recalibrage...), la disponibilité d'habitat approprié (hauteur d'eau, substrat, écoulement...), la qualité des eaux (données du SEQ Eau), l'assainissement (les rejets de stations d'épuration), les pollutions d'origine agricole ou industrielle ou les loisirs.

Les résultats disponibles dans l'état des lieux du SAGE Estuaire de la Loire (2006) sont présentés ci-après.

Les ruisseaux le Cens, le Gesvres et le Curette ont des parties amont peu perturbées et des parties aval (confluence avec l'Erdre) dégradées. Le Canal de Nantes à Brest est jugé peu perturbé. L'Erdre reste dégradée depuis sa source jusqu'à sa confluence avec la Loire. **L'analyse s'appuie sur l'état fonctionnel des contextes piscicoles, ces derniers étant considérés comme des indicateurs intégrateurs de la qualité du milieu aquatique et ses fonctionnalités (qualité des eaux, morphologie, hydrologie).**

Les Associations Agréées pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA) regroupées en une fédération départementale, ont une mission de protection et de mise en valeur du patrimoine aquatique.

Conformément au code de l'environnement, les AAPPMA ont une mission de protection et de mise en valeur du patrimoine aquatique. « L'exercice d'un droit de pêche emporte obligation de gestion des ressources piscicoles. Celle-ci comporte l'établissement d'un plan de gestion. En cas de non respect de cette obligation, les mesures nécessaires doivent être prises d'office par

l'Administration aux frais de la personne physique ou morale qui exerce ce droit de pêche » (code environnement article L 433-3).

La Fédération Départementale est chargée de susciter et de coordonner les actions des associations agréées et de les soutenir financièrement, techniquement et juridiquement et de participer à la définition des orientations départementales de gestion des ressources piscicoles et de veiller à sa réalisation par les associations adhérentes. Dans sa mission d'intérêt général de protection des milieux aquatiques et de mise en valeur des ressources piscicoles, la Fédération Départementale de pêche doit coordonner la gestion piscicole à l'échelle du département. Elle se munit pour cela d'outils de planification : Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG) et Plan Départemental du Loisirs Pêche (PDPL). Etabli en concertation avec les autres acteurs intervenant dans la protection des milieux aquatiques (Agence de l'eau, collectivités, services de l'Etat, ...), le PDPG est cohérent avec les documents d'orientation des partenaires, dont les objectifs sont :

- Renforcer et développer la préservation et la restauration des milieux aquatiques,
- Confronter la gestion piscicole actuelle aux réalités écologiques du milieu,
- Permettre de fixer un cadre commun d'actions aux détenteurs des droits de pêche dans le but de coordonner et de rationaliser la gestion piscicole au niveau départemental,
- Concilier la demande des pêcheurs avec une production piscicole naturelle et suffisante dans des milieux au fonctionnement écologique équilibré.

Le PDPG comprend deux phases distinctes (phase technique qui propose des actions à mettre en place et un mode de gestion en fonction de l'état du milieu et une phase de décision où est fixée une politique de gestion sur 5 ans, plan des actions nécessaires).

Le contexte piscicole est l'unité géographique et hydrographique cohérente dans laquelle une population de poissons représentative du milieu, fonctionne de façon autonome en y réalisant différentes phases de son cycle biologique vital (Tab. 30). L'espèce repère est représentative de l'ensemble d'un peuplement piscicole (indicateur biologique de la qualité écologique du milieu aquatique).

Tableau 30 : Etat des contextes piscicoles sur l'Erdre (SAGE, 2006)

Contexte	Limite amont	Limite aval	Domaine	Espèce repère	Etat fonctionnel
Vioreau-Provostière	Source Poitevineière	Exutoire de Vioreau	Cyprinicole	Brochet	Conforme
Erdre amont	Sources	Nort-sur-Erdre	Cyprinicole	Brochet	Perturbé
Erdre aval	Nort-sur-Erdre	Confluence Loire	Cyprinicole	Brochet	Perturbé
Hocmard	Sources	Pont du Truzeau	Intermédiaire	Cyprinidés rhéophiles	Dégradé
Gèsvres	Sources	Pont de la grégorière	Salmonicole	Truite	Perturbée
Cens	Sources	Pont du Cens	Salmonicole	Truite	Perturbée
Erdre amont (49)	Sources	Limite départementale	Cyprinicole	Brochet	Perturbée

N.B. : Des travaux ayant été effectués depuis 2006 sur le Gesvres et le Cens

I.3) Plan de Gestion des Migrateurs

Actuellement, si une certaine transparence migratoire est observée sur une majeure partie de l'axe Loire-Allier, 2 600 ouvrages ont été expertisés par l'ONEMA quant à leur franchissabilité pour les migrateurs (P. Steinbach, ONEMA 2005). Ces obstacles occasionnent au mieux des retards à la migration et au pire des arrêts de la migration associés à des pertes de territoire de croissance (pour l'anguille) ou de zones de reproduction (pour le saumon) pour les espèces colonisatrices. Les dispositions réglementaires (article L432-6 du code de l'environnement) en vigueur avant la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA, décembre 2006) stipulent l'obligation de maintenir la libre circulation des poissons avec un dispositif adapté sur les nouveaux ouvrages des cours d'eau classés par décrets et de mettre en conformité dans un délai de 5 ans tous les ouvrages existants sur les cours d'eau où le classement par décret est complété par une liste d'espèces par arrêtés.

12 ouvrages avaient été examinés par le Conseil Supérieur de la Pêche sur l'Erdre. Aucun ouvrage étudié n'est infranchissable. Néanmoins, 3 le sont "très difficilement" (hors écluse Saint-Félix à Nantes).

Concernant ces ouvrages, des aménagements sont à prévoir pour améliorer la circulation piscicole (effacement, aménagement, passe) dans le cadre des programmes de travaux envisagés (cf. Fiches actions).

Tableau 31 : Ouvrages « très difficilement » franchissables sur l'Erdre (SAGE, 2006)

Cours d'eau	Lieu-dit	Commune	Chute d'eau à l'étiage (m)
Erdre	Vault	Nort-sur-Erdre	1,5
Erdre	Le Clos	Joué-sur-Erdre	1,3
Erdre	Plan d'eau	Saint-Mars-la-Jaille	0,4

Le classement des cours d'eau en deux listes par le Préfet (article L214-17 du code de l'environnement) est en cours.

I.4) Transparence migratoire de l'Ecluse Saint Félix

Depuis toujours, l'Erdre était classée pour la libre circulation des poissons migrateurs- anguilles. L'écluse de Saint-Félix, qui verrouille l'accès à l'Erdre, a été équipée d'une passe à poissons dès 1996. Mal installée, l'infrastructure fonctionne mal (bon débit d'attrait au pied de l'ouvrage mais débit trop important dans la passe). Le dispositif a été examiné en 2003 et les modifications nécessaires pour la rendre opérationnelle sont envisagées. Son amélioration pourrait faciliter la colonisation du bassin par les civelles et anguillettes. Une amélioration est prévue (cf. Fiches actions).



Articles sur la Transparence migratoire de l'Ecluse de St Félix (Erdre)

(Lettre d'information n°11 du tableau de bord anguille)

Le bassin versant de l'Erdre s'intègre dans celui de la Loire à 60 km de l'océan Atlantique, dans la ville de Nantes. Cette rivière présente différents facteurs favorables à sa colonisation par l'anguille notamment :

- la proximité de la mer qui place l'Erdre parmi les premiers affluents que vont rencontrer les civelles et les anguillettes colonisant la Loire ;
- la présence de nombreux marais (2065 ha le long de l'Erdre) et des plans d'eau (800 ha) entre Nort sur Erdre et Nantes,
- l'absence d'obstacle à la migration dans la zone aval du bassin versant (barrage de Saint Félix exclu). Sur l'Erdre, les premiers obstacles sont recensés en amont de Nort sur Erdre, à environ 29 km de la confluence, soit en amont d'importantes surfaces de zones humides.

Le barrage :

Le barrage-écluse de Saint Félix construit en 1934 a été rénové en 1990. Ces travaux ont conduit à l'étanchéité du barrage désormais infranchissable pour les anguilles.

Le constat de dégradation :

Les analyses (Fédération de Pêche, Conseil Supérieur de la Pêche, Université de Rennes, LOGRAMI) montrent que l'anguille est présente à une densité moyenne de 5 individus pour 100 m² sur ce bassin versant. Ces chiffres sont très faibles, compte tenu de la proximité avec l'estuaire. De plus, l'analyse de la structure de taille, traduite en classe d'âge, met en évidence un important déficit en juvéniles (individus colonisateurs).

La passe à civelles : Une passe à civelles a été installée sur le site (S.M.N., sous maîtrise d'ouvrage du Conseil Général de Loire Atlantique). L'étude menée par LOGRAMI (*Lettre N°4*) a permis de mettre en évidence son mauvais fonctionnement. En effet, le débit d'eau transitant dans la passe est trop important vis à vis des capacités de nage et de reptation des civelles et des anguillettes. Cette passe est également régulièrement vandalisée par les braconniers. De plus, la position estuarienne de la passe la rend impropre à la colonisation par les jeunes stades de civelles incapables de l'utiliser. Pour répondre à ce problème, des manoeuvres d'ouvrages ont été programmées en 2006-2007.

Le braconnage :

Durant les 4 mois de la migration des civelles, environ quinze braconniers sont en activité de pêche dès que le débit de l'écluse de l'Erdre exerce un attrait des civelles. Le nombre des braconniers peut atteindre 80 durant les pics de migration des civelles. L'écluse de St Félix est considérée comme le premier site de braconnage en France. Il est donc capital de répondre à la nécessité de favoriser la migration des civelles et d'empêcher cette capture illicite.

L'aménagement de sécurisation du site :

L'aménagement de sécurisation du site est une priorité émise par le COGEPOMI lors de la réunion du 14 décembre 2004. Le premier aménagement est une grille d'extrémité dont le but est de retarder les braconniers dans leur fuite afin de faciliter le travail des services de police. Le second aménagement (grille antibraconnage) est le plus important, il empêche l'accès à la ressource (Figure 3). La grille a été étudiée afin d'empêcher la possibilité de mettre des engins à l'eau. Les braconniers ne doivent pas pouvoir monter dessus (inclinaison de la grille) et positionner leur engin entre les barreaux. Les aménagements réalisés en 2006 prévus dans le cadre de la sécurisation du site de St Félix permettent de répondre aux demandes du COGEPOMI. Par ailleurs, les investissements financiers qu'ils représentent doivent être relativisés par rapport aux coûts récurrents engendrés par la présence régulière des brigades, la ponction illicite de civelles (constituant une fraude fiscale), la concurrence vis-à-vis des pêcheurs professionnels agréés, les risques de dégradation de l'ouvrage et l'impact sur une espèce menacée.

Bilan des suivis d'alevinage civelles sur l'Erdre

Tableau de Bord Anguille du Bassin Loire, Nov 2007

La faible franchissabilité de l'écluse de Saint Félix semble apparaître comme le problème majeur de la colonisation de l'ensemble du sous bassin versant de l'Erdre par l'anguille. Cette mauvaise accessibilité du bassin se traduit par un déficit de recrutement en civelles et anguillettes. Les actions à effectuer doivent donc viser en priorité la réhabilitation de la passe de l'écluse St Félix et son suivi à long terme.

Un état de la population en place a été réalisé en 2003 à partir d'échantillonnages spécifiques par pêche électrique effectués sous la responsabilité scientifique de Pascal Laffaille (Université de Rennes 1) sur 11 sites du bassin de l'Erdre. L'anguille représente en moyenne 5.1 % du peuplement piscicole des stations prospectées avec une densité moyenne de 4.3 individus (+/- 3.8 individus) pour 100 m². La capacité d'accueil du bassin versant de l'Erdre paraît loin d'être saturée en anguilles. En outre, l'analyse de la structure de taille a confirmé un important déficit en juvéniles : 82.5% de la population d'anguilles est âgé de plus de 3 ans.

En plus des manoeuvres d'ouvrage sur l'écluse réalisées par l'ONEMA pour faciliter le passage des civelles en amont, une action de réintroduction de l'anguille dans le marais de Mazerolle a été engagée dans le cadre d'un CTE en partenariat avec un pêcheur professionnel, l'EDEN, l'ONEMA et le Tableau de Bord Anguille. Cette action, menée sur quatre années (2003, 2004, 2006 et 2007), a consisté en un alevinage artificiel annuel à partir d'alevins pigmentés pêchés en Loire et relâchés dans les marais endigués privés de Mazerolles. Le Tableau de Bord a été chargé du suivi de ces opérations d'alevinage officiel et du suivi du devenir des individus alevinés. Les études engagées pourront à terme rendre compte de l'impact sur la quantité des individus dévalants. Cette opération a été autorisée par le Cogepomi dans le cadre du respect d'un cahier des charges qui précisait que les civelles utilisées pour le ré-alevinage devaient provenir du même bassin versant que celui auquel se rattache la zone alevinée, qu'une protection du retour en mer des anguilles d'avalaison devait être assurée par l'arrêt de la pêche autour des écluses, que la relève hebdomadaire devait être respectée.

Dans le cadre de l'action de protection du retour en mer des anguilles, des captures d'anguilles d'avalaison ont été réalisées durant l'hiver 2005-2006 et 2006-2007. Elles ont été relâchées en aval du pont de l'autoroute au sein de l'Erdre, évitant alors les problèmes de captures (professionnels et amateurs) et permettant de certifier un bénéfice pour l'espèce par une garantie d'échappement des géniteurs. La contribution à l'échappement de géniteurs pour la reproduction a donc été respectée et garantie. Concernant le Groupe Anguille du GRISAM, il a été établi que « lorsqu'un objectif de soutien à la fraction locale de la population d'anguille et d'obtention d'un meilleur échappement de géniteurs est poursuivi, l'alevinage contrôlé du réseau hydrographique concerné ne devrait être utilisé qu'en dernière limite avec uniquement déplacement au sein du même bassin des individus capturés si possible en zone douce. » Cette opération d'alevinage ne doit pas constituer une substitution à la colonisation naturelle et n'a été autorisée qu'en raison d'un contexte particulier : proximité avec la Loire, présence d'un barrage à la colonisation et existence en amont d'une zone propice à la croissance de l'anguille, retour vers la Loire difficile pour les anguilles argentées. De plus cette action d'alevinage était conditionnée par l'obligation d'assurer une dévalaison d'anguilles argentées supplémentaire. Cette condition a bien été respectée par le pêcheur.



II- Qualité des milieux aquatiques par les études préalables aux travaux

Pour les travaux sur les milieux aquatiques, l'outil contractuel au service des maîtres d'ouvrage est le Programme de travaux sur les milieux aquatiques [ex-CREZH (Contrat de Restauration et Entretien des Cours d'eau et Zones Humides)], financé par l'Agence de l'Eau et la Région. Ces contrats nécessitent une étude diagnostique des milieux aquatiques (à réaliser dans les **2 ans** après l'approbation du SAGE) et le recrutement d'un technicien de rivière chargé d'animer et coordonner les travaux (1 ETP pour environ 300 km²).

- Jusqu'en 2008, l'EDEN réalisait des travaux d'entretien et de restauration sur l'Hocmard, dans le cadre d'une Déclaration d'Intérêt Général (DIG) au titre de la Loi sur l'Eau. L'EDEN assurait l'arrachage de la jussie sur certains secteurs publics de l'Erdre navigable (Nort-sur-Erdre, Petit-Mars, la Chapelle-sur-Erdre) et sur les baux de pêche dont ceux des marais de Mazerolles, en étroite collaboration avec le Conseil Général (gestionnaire de la voie fluviale) et les pêcheurs professionnels (dans le cadre d'un CTE). L'EDEN a mené des expérimentations sur la lutte contre la jussie terrestre des marais de Mazerolles.
- Depuis le 1^{er} juin 2008, l'EDENN n'assume plus de maîtrise d'ouvrage sur les cours d'eau. Sur le bassin versant de l'Erdre, plusieurs entités publiques sont actuellement compétentes :
 - o Nantes Métropole reste maître d'ouvrage sur les ruisseaux de son territoire. Elle a engagé des actions (sur le Cens et le Gesvres) dans le cadre des programmes Neptune II et III.
 - o La CCEG est maître d'ouvrage sur ses cours d'eau depuis le 1^{er} juin 2008.
 - o Sur l'Erdre amont de Nort-sur-Erdre, les communes de la COMPA et deux syndicats de rivière sont compétents : un en Loire-Atlantique et un en Maine et Loire.

Au vu de son expertise technique et en tant que structure référente, l'EDENN continue à assurer la coordination et une veille juridique et technologique sur toutes les opérations d'entretien et de restauration de milieux aquatiques.

Depuis 2008, l'EDENN assure une assistance à Maître d'Ouvrage :

- pour les maîtres d'ouvrage du CREZH du bassin versant des marais de l'Erdre
- pour le compte de la CCEG, sur les travaux de lutte contre la jussie.

La Figure 73 rappelle les hypothèses de périmètres de contractualisation sur les milieux aquatiques, avec les limites de compétences des Intercommunalités (Maîtres d'Ouvrages des études et travaux).

Le critère hydrographique pour définir les périmètres est demandé par les financeurs : Agence de l'Eau et Région. Cette délimitation des périmètres, du point de vue hydrographique, permet d'engager des programmes cohérents à l'échelle de bassin versant. Les cartographies de l'EDENN sur les différents Contrats du bassin versant de l'Erdre ont permis de constater les nécessaires articulations des périmètres entre eux, du point de vue hydrographique.

La Figure 74 de la maîtrise d'ouvrage sur les travaux cours d'eau montre l'organisation actuelle sur le bassin versant de l'Erdre, basée sur des limites administratives (limites communales et intercommunales).





Figure 73 : Sous bassins versants appliqués aux programmes de restauration et d'entretien

Dans le cadre des études préalables aux travaux sur les milieux aquatiques, des études approfondies sont réalisées. Les bilans du volet Milieux aquatiques du programme Neptune (I, II et III) de Nantes Métropole et les résultats de l'étude sur le bassin versant des marais de l'Erdre sont synthétisés ci-après.

II.1) Programme NEPTUNE sur les cours d'eau de Nantes Métropole

Le volet milieux aquatiques du programme Neptune (I, II et III) de Nantes Métropole est résumé ci-après, en ce qui concerne le bassin versant de l'Erdre (Fig. 75).

Dans le cadre de Neptune 1 (1994-1998), une étude de programmation a été réalisée sur le Gesvres. Le faible taux de réalisation d'opération de restauration est lié à la difficulté de trouver un maître d'ouvrage ayant la compétence d'intervenir sur l'ensemble du linéaire. En 1998, le District a décidé d'assurer cette mission. Outre la maîtrise d'ouvrage, les aménagements posent également la question de la maîtrise foncière (concertation avec les propriétaires).

Pendant Neptune 2 (1999-2003), Nantes Métropole a mis en place un dispositif de restauration de cours d'eau (affirmation de la politique volontariste de l'agglomération concernant la réhabilitation des milieux naturels : restauration, gestion des crues, prévention des pollutions, ...). Une étude préalable relative au Cens a été validée.

Dans le cadre de Neptune 3 (2004-2008), un programme de travaux hydro-écologiques a été mené sur le bassin versant du Cens (de 2001 à 2010), dont les enjeux majeurs étaient :

- La qualité des milieux aquatiques et des zones humides (faune, flore) avec notamment la vocation piscicole du Cens et le caractère préservé de la vallée encaissée (classée en ZNIEFF)
- Les usages récréatifs de la vallée : le Cens et l'agglomération Nantaise
- La protection des habitations contre les inondations

Les travaux portant sur 77 km de cours d'eau et 4 communes étaient :

Restauration hydro écologique des milieux

- Restauration et entretien de la végétation riveraine et de fond de vallée :

- abattage sélectif, élagage, recépage, débroussaillage, gestion des encombres, lutte contre les espèces envahissantes dont la renouée du Japon
- Dynamique fluviale et lutte contre l'érosion des berges grâce à des techniques de protection de berges respectueuses de l'environnement, au moyen du végétal
- Valoriser le potentiel piscicole du Cens : restauration de frayères et habitats, effacement d'un seuil, aménagement d'une passe à poissons
- Restauration des annexes hydrauliques du Cens
- Restauration de sites d'intérêt écologique : débroussaillage de prairies et bois humides, fauche de prairies humides, approfondissement de mares, restauration du site remarquable du Bois Saint louis
- Sensibilisation de la profession agricole et amélioration de la qualité des eaux : aménagements d'abreuvoirs

Hydraulique

- Lutte contre les inondations : Réalisation d'une digue – capacité de 150 000 m³

Mise en valeur par l'amélioration des continuités piétonnes

- Valorisation paysagère et usages récréatifs : reprise de cheminements, mise en place de barrières, mise en place de signalétique, acquisitions foncières

Les dépenses totales s'élevaient à 2 400 000 € TTC, dont :

- Travaux : 1 700 000 € TTC (restauration hydro écologique des milieux : 637 000 € TTC, Passe à poissons : 54 000 € Net de Taxes, hydraulique - digue : 570 000 € TTC, mise en valeur par l'amélioration des continuités piétonnes : 401 000 € TTC, travaux complémentaires divers dont 30 000 € TTC d'abattages de peupliers dépérissants)
- Maîtrise d'œuvre et coordination et sécurité : 300 000 € TTC
- Dossiers DIG, DUP : 45 000 € TTC
- Ainsi que les études complémentaires, acquisitions foncières, indicateurs de suivis (pêches électriques, suivis botaniques), panneaux et plaquettes de communication...

Les subventions étaient :

- Agence de l'Eau Loire Bretagne : 303 500 €
- Conseil général de Loire Atlantique Contrat de territoire : 150 000 €,
- Conseil général de Loire Atlantique Espaces naturels Sensibles : 660 000 €.

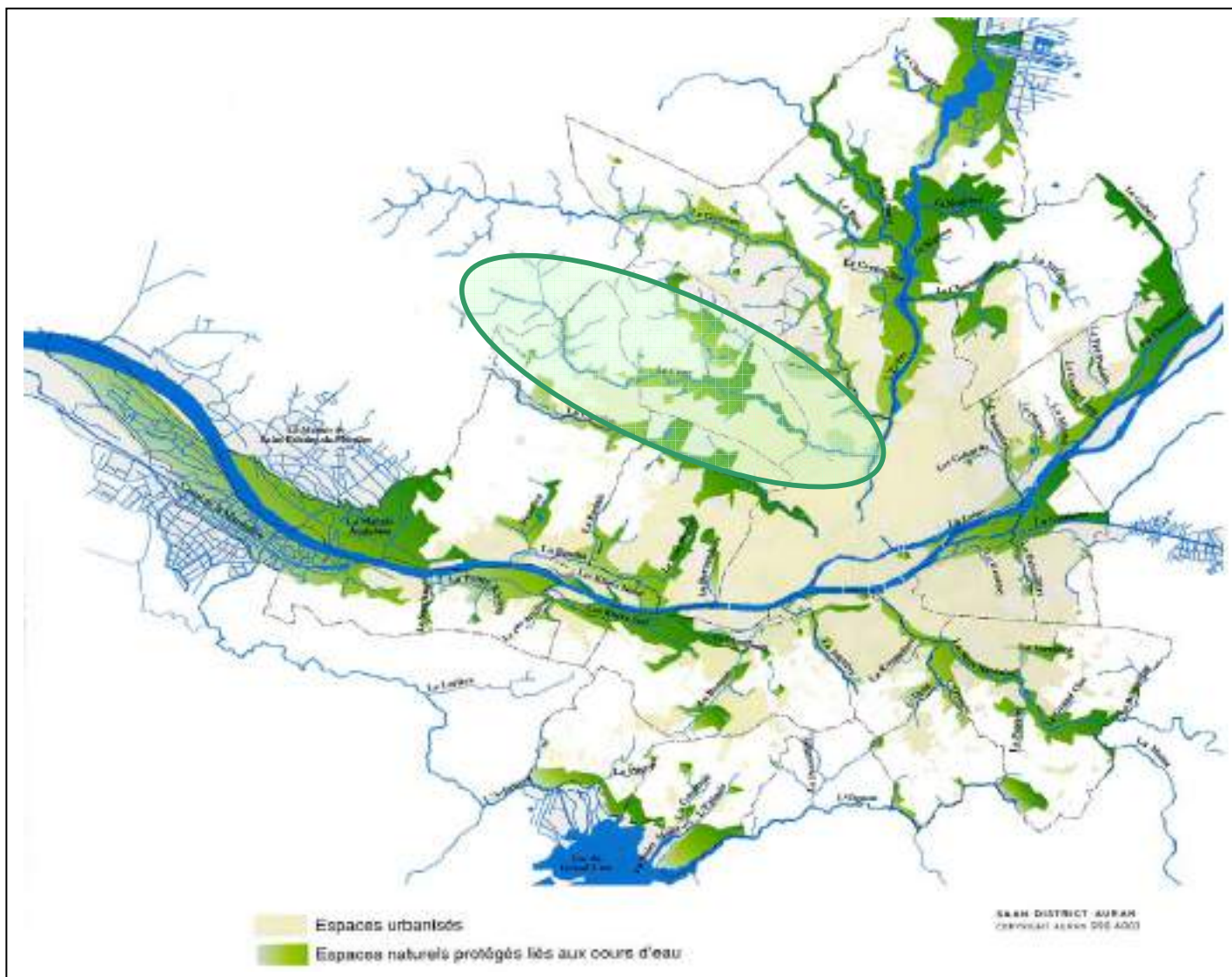
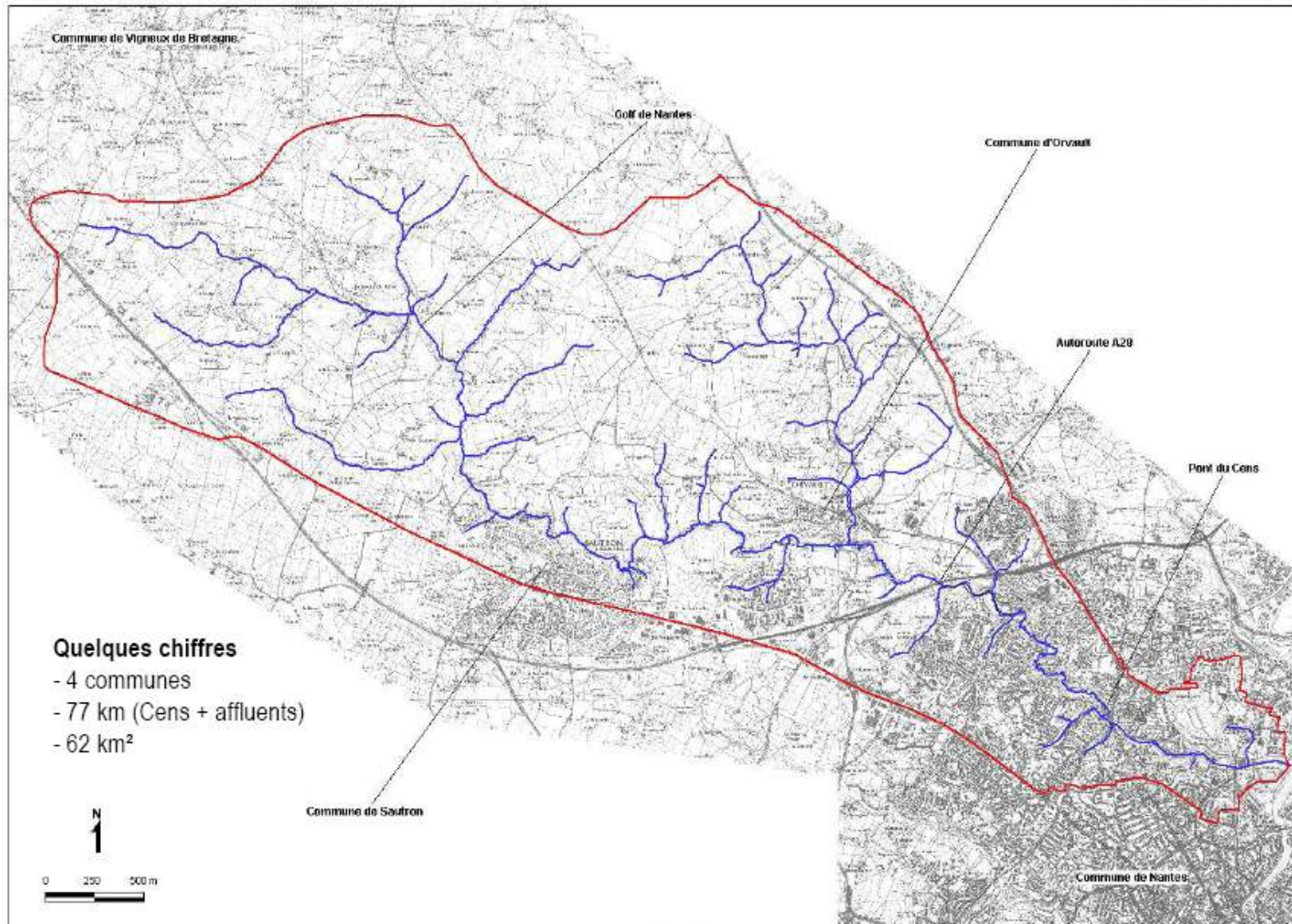


Figure 75 : Cours d'eau de l'agglomération nantaise dont le Cens

BASSIN VERSANT DU CENS



Fond de plan : IGN

BCECM

Figure 76 : Bassin versant du Cens

II.2) Etat des cours d'eau et zones humides du bassin versant des marais de l'Erdre

II.2.1 Périmètre d'étude (Fig. 77)

L'étude préalable de l'ex-CREZH (Contrat Restauration Entretien des cours d'eau et Zones Humides) du bassin versant des marais de l'Erdre, pilotée par l'EDENN, a débutée en juin 2007 et s'est terminée en septembre 2009.



Figure 77 : Périmètre d'étude préalable au CREZH du bassin versant des marais de l'Erdre

Sur ce périmètre, **trois masses d'eau DCE** sont identifiées (Fig. 78) :

- le ruisseau de la Déchausserie sur le bassin versant de Mazerolles,
- le ruisseau de l'Hocmard,
- et le ruisseau de la Grande Douve.

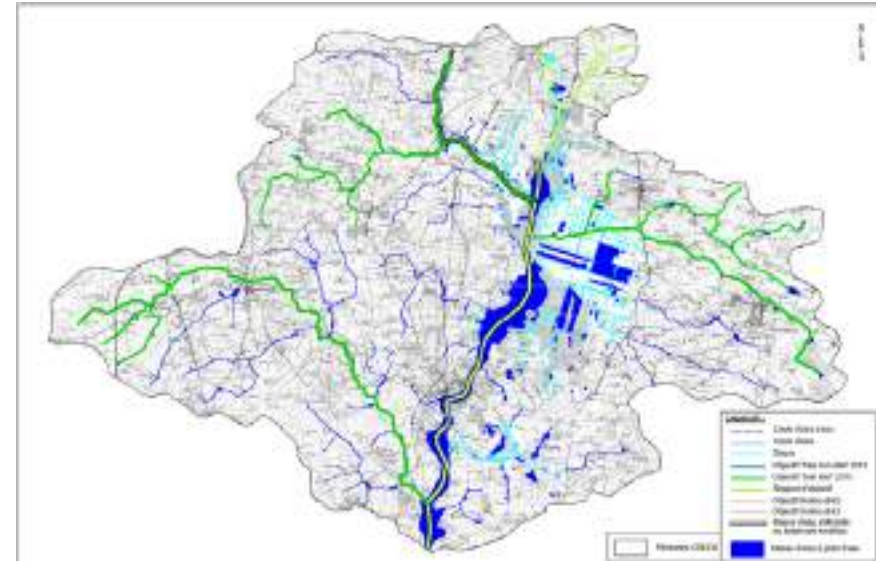


Figure 78 : Masses d' du bassin versant des marais de l'Erdre



Figure 79 : Maîtres d'Ouvrage sur le bassin versant des marais de l'Erdre

II.2.2 Préambule

Cet état des lieux comporte plusieurs grands éléments :

- un rapport synthétique décrivant les milieux rencontrés et les problématiques qui ont pu être identifiées.
- un atlas cartographique détaillé facilitant la lecture du rapport en permettant de mieux situer les éléments décrits.
- plusieurs fiches de synthèse et de détails à l'échelle du sous-bassin versant, du cours d'eau et du tronçon pour apporter plus de précisions.

L'échelle du sous-bassin versant permet d'avoir une vision plus globale des problématiques rencontrées.

La fiche cours d'eau met en avant quelques chiffres marquants comme le pourcentage de linéaire recalibré, le nombre d'ouvrage total.... L'atlas cartographique complète les informations avec la localisation précise des éléments sur le cours d'eau.

Enfin la fiche tronçon donne le résultat des classes de qualité selon la méthode REH et met en avant les principales pressions recensées ainsi que les dégradations associées sur chaque tronçon (Fig. 80).

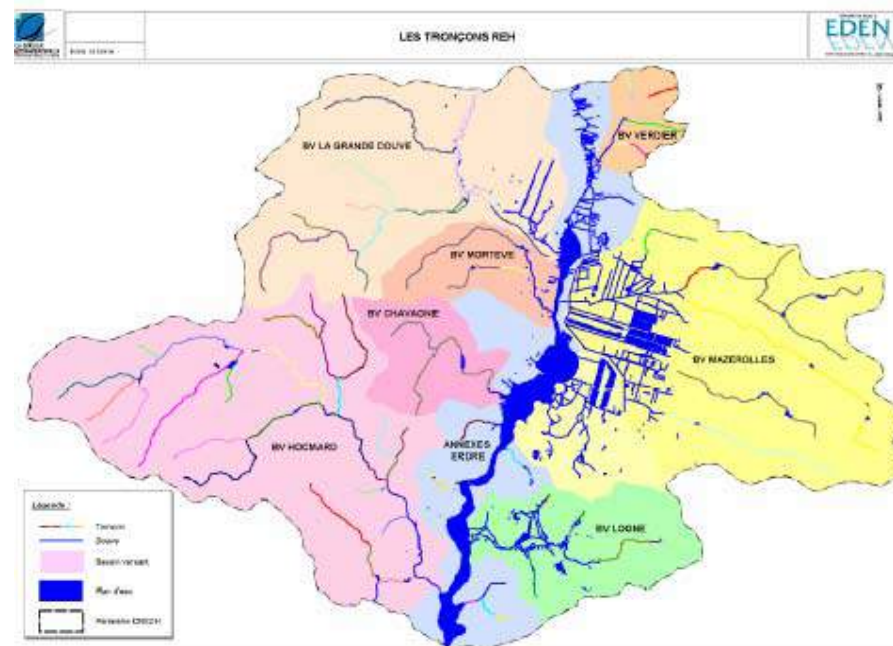


Figure 80 : Tronçons REH sur le bassin versant des marais de l'Erdre

II.2.3 Généralités

L'ensemble du linéaire du cours d'eau de l'étude a été prospecté, soit environ 260 km. Les six compartiments du REH sont décrits précisément sur le terrain. La diversité du milieu est alors évaluée en se basant sur les qualités de l'habitat vis-à-vis du poisson. En effet, les poissons se trouvent au sommet de l'édifice trophique et intègrent ainsi l'ensemble des perturbations qui affectent les milieux aquatiques. La présence de tous les habitats nécessaires aux différentes espèces de poissons à tous leurs stades de développement dans le fond du cours d'eau et en berge, contribue à son bon fonctionnement hydraulique.

Concernant le lit mineur, on évalue la diversité de son tracé (rectiligne, sinueux ou méandreux), la seule présence d'une seule ou de plusieurs tailles de granulométrie au fond, le colmatage ou l'alternance des vitesses d'écoulement (elles-mêmes fonction du substrat).

Les berges sont évaluées par rapport à leur nature, à leur aspect, à leur rugosité... qui se manifestent de différentes façons grâce à la présence de racines, de faciès variés (pente douce, sous-berges, abruptes) et d'infractuosités.

Globalement, les berges lisses et le lit rectiligne contribuent à l'accélération des écoulements et accentuent les problèmes d'inondation tandis que toutes les irrégularités observées en berge et dans le fond constituent la diversité du milieu.

L'ensemble des perturbations observées sur le terrain permet de réaliser le diagnostic du fonctionnement des cours d'eau.

II.2.4 Impacts des plans d'eau

De nombreux plans d'eau sont présents sur le bassin versant. Ils peuvent être au fil d'eau ou à proximité des cours d'eau. Comme nous l'avons vu dans les paragraphes précédents, les impacts de ces plans d'eau peuvent être importants (assecs, modification des vitesses d'écoulement, disparition de zones humides...).

II.2.5 Ouvrages

Tous les ouvrages présents sur le cours d'eau ont été décrits. Les informations relevées sont les suivantes :

- le type d'ouvrage,
- la hauteur de la chute,
- la possibilité de franchir l'obstacle,
- et l'état de l'ouvrage.

II.2.6 Résultats

L'état des lieux réalisé dans le cadre du CRE ZH et Rivière du BV des marais de l'Erdre a permis de mettre en avant un territoire. Ce territoire relativement vaste de plus de 250 km de cours d'eau ou de douves subit de nombreuses pressions pouvant engendrer des dégradations.

Ces pressions sont dues aux activités qui sont présentes sur le bassin versant. Elles n'ont pas toutes les mêmes incidences sur les cours d'eau.

Ce territoire se caractérise par une multitude de zones humides d'importance mais aussi de microzones humides jouant un rôle majeur dans l'Environnement (zone tampon, zone de frayères...).

Ces zones sont aujourd'hui en danger car les pressions sur ces secteurs sont de plus en plus importantes.

Le bassin versant n'est pas uniforme en terme de pressions et de dégradations. Certains secteurs sont particulièrement touchés, d'autres moins.

Les principales dégradations rencontrées sont :

- Des travaux hydrauliques localisés surtout sur les têtes de bassin.
- Un nombre d'ouvrages très important sur les sous bassins versants. Ces ouvrages ne présentent pas tous de forts impacts mais certains ont une hauteur de chute supérieure à 20 cm rendant impossible la circulation piscicole au-delà de ces points.
- Des zones non entretenues contribuant à la génération d'embâcles ou de bouchon végétal (certaines zones sont des tunnels végétaux contribuant à la fermeture du milieu).
- Des apports de matériaux dus à certaines activités en particulier (carrière, casse automobile, maraîchage...)
- La création de nombreux plans d'eau pouvant générer des assecs et poser des problèmes de continuité hydraulique,
- Le développement d'espèces envahissantes particulièrement dans certains secteurs de marais (jussies, ragondins...),
- Des remblaiements en zones humides (marais de Nort-sur-Erdre).
- Des problématiques de qualité des eaux avec des rejets dans les cours d'eau (eaux pluviales, rejet agricole...)

Les sous bassins versants ne sont pas touchés de la même façon par toutes ces problématiques mais toutes ces dégradations ont un impact sur les milieux récepteurs (l'Erdre, les marais de Mazerolles, la Tourbière de Logné...). Ces milieux récepteurs voient leur qualité et leurs potentialités se dégrader.

Deux cas particuliers ont été identifiés sur le bassin versant.

Pour ces deux secteurs, des actions ont été préconisées dans le cadre du Contrat Restauration et Entretien (Fiches Actions). Cependant, la mise en

place de ces actions nécessite la réalisation d'études complémentaires. Dans le cas de Ligné, une réflexion est en cours sur la mise en place éventuelle d'un seuil à l'aval de la tourbière. Une étude technique de faisabilité sera donc nécessaire avant la réalisation de cette action. Le montant de cette étude est estimée à 20 000 euros. Dans le cas des marais de Mazerolles, des actions ont également été préconisées dans le cadre du contrat. Ces actions sont liées entre autres, au devenir du marais endigué. Par conséquent, la réalisation d'une étude complémentaire sera nécessaire avant la mise en place des actions envisagées : 50 000 €.

II.2.7 Menaces

La rivière Erdre et ses marais sont touchés par le développement de plantes aquatiques non indigènes. Parmi elles, on retrouve notamment le myriophylle du Brésil et la jussie. Cette dernière espèce est celle qui s'étend le plus rapidement, au détriment des autres espèces végétales. La prolifération rapide de ces végétaux s'explique par leurs modes de reproduction très performants, la jussie, par exemple, se reproduisant par bouturage ainsi que par germination.

Pouvant recouvrir de grandes surfaces, ces espèces représentent à court terme, une menace pour de nombreuses activités humaines comme la navigation, la pêche...ainsi que pour l'équilibre de l'écosystème et la protection des espèces autochtones.

Les nuisances occasionnées par les plantes envahissantes, dont la jussie, sont nombreuses :

- concurrence des espèces aquatiques indigènes,
- perturbation du fonctionnement hydraulique,
- amplification des processus d'envasement,
- asphyxie du milieu,
- entrave aux activités humaines,
- détérioration de la qualité des eaux.

La jussie s'adapte parfaitement aux conditions de la vallée de l'Erdre ; ainsi, la rivière, les canaux et les étangs peu profonds sont des terrains particulièrement favorables à son implantation. La zone la plus touchée par cette invasion se situe entre Sucé sur Erdre et Nort-sur-Erdre (marais).

Deux espèces différentes de jussie sont présentes sur la façade atlantique :

- *Ludwigia uruguayensis* : elle a des feuilles à limbe, plus ou moins velues sur le dessus et le dessous et longuement atténuées en un pétiole réduit (très réduit à nul). Les fleurs sont plus grandes et les pétales plus arrondies à la base que chez *L. peploides*.
- *Ludwigia peploides* : elle a des feuilles présentant un pétiole distinct, souvent long. Les limbes sont plus courts et arrondis, présentant une pilosité seulement sur les nervures de la face inférieure.

Son caractère polymorphe et l'existence d'hybride rendent parfois sa détermination difficile ; cependant, *Ludwigia peploides* semble être l'espèce dominante sur la vallée de l'Erdre.

Cette plante a été répertoriée officiellement par les agents de l'EDEN en 1998. Son apparition semble plus ancienne et l'année exacte de son implantation n'est pas connue. Une observation de la jussie a été faite en 1995 mais aucune information complémentaire n'a été trouvée. L'origine de son introduction n'est pas déterminée non plus précisément : canal de Nantes à Brest ou bien par action d'un riverain directement dans la rivière,

Sur l'Erdre, son développement a été fulgurant à partir de 1999. Sa progression a été observée et cartographiée (EDEN 1999-2007 et SMN 2003) le long de l'axe fluvial de l'Erdre navigable. Il n'y a pas encore eu de recouvrement total de la largeur de la rivière, mais l'inquiétude majeure concerne son expansion géographique, sachant qu'il ne faut pas espérer une régression naturelle.

Repérée sur la partie amont de l'Erdre navigable (1999), elle a progressé d'environ 8 km en deux ans, atteignant sa limite sud en 2001, dans les environs de l'embouchure du Charbonneau. Depuis, la jussie a peu progressé sur la rivière (Erdre amont), les nouvelles plages de jussie étant systématiquement enlevées dès leur apparition.

En parallèle, la jussie s'est fortement développée dans les zones de marais et sur certains affluents (Verdier et Hocmard) (Fig. 81). La colonisation des zones de marais a probablement commencé avec l'arrivée de touffes de végétaux qui se sont décrochées des stations de la rivière.

Figure 81 : Développement de la Jussie dans les marais endigués de Mazerolles (1999-2007)



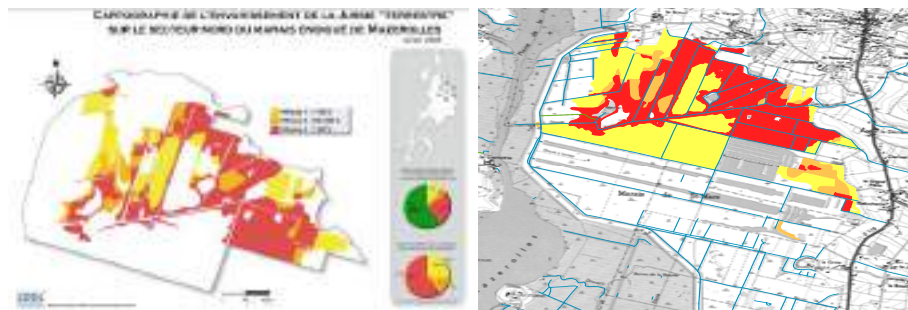
Présence de la Jussie en 1999

Présence de la Jussie en 2000



Présence de la Jussie en 2002

Présence de la Jussie en 2004



Présence de la Jussie en 2006

Présence de la Jussie en 2007

Codes couleurs :

- les types 1 (jaune) correspondent à des herbiers dispersés,
- les types 2 (orange) correspondent à des herbiers discontinus,
- les types 3 (rouge) correspondent à des herbiers en continu.

Chaque année, les inondations des marais favorisent le transport, dans tous les sens, des morceaux de végétaux qui sont ensuite déposés lors de la baisse des niveaux d'eau. C'est pourquoi, la vitesse de propagation de la jussie est très importante. De plus, la reproduction germinative doit jouer aussi un grand rôle dans l'expansion très rapide de la jussie.



Figure 82 : Travaux d'arrachage de la Jussie par l'EDENN

II.2.8 Attentes par rapport à la DCE

La mise en place du Programme de travaux sur ce bassin versant doit permettre d'améliorer sensiblement la qualité de ces masses d'eau et de répondre aux objectifs de la DCE en 2015. (Cf. fiches Actions)

Les diagrammes suivants présentent l'évolution des taux d'atteinte du bon état des masses d'eau entre le bilan réalisé lors de la phase diagnostic et une estimation à la suite de la mise en place des actions du programme d'actions (premier diagramme correspondant à l'état des lieux et le second diagramme correspondant à la prévision d'évolution grâce à la mise en place du programme d'actions).

Masse d'eau de l'Hocmard :

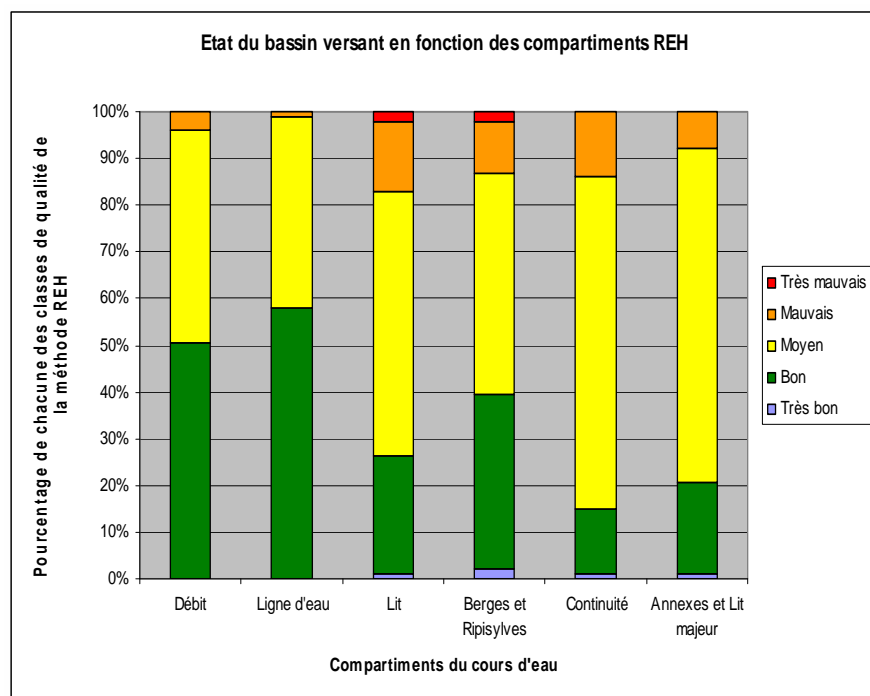


Figure 83 : Etat du bassin versant de l'Hocmard au moment du diagnostic

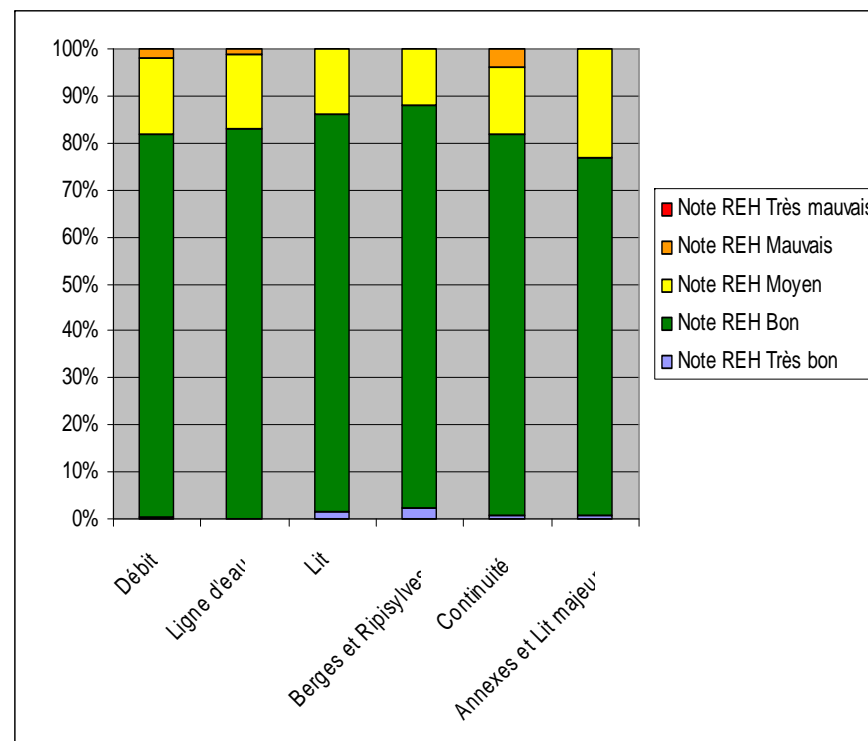


Figure 84 : Evolution de l'Etat de la masse d'eau de l'Hocmard après actions

Les actions mises en place sur le bassin versant de l'Hocmard doivent permettre d'atteindre à minima 70 % de bon état sur cette masse d'eau. Ces pourcentages peuvent même dépasser les 80% pour les compartiments lit et berges et ripisylves (en effet de nombreuses actions viennent agir sur ces compartiments comme la renaturation, l'ouverture des milieux...). Des pourcentages en mauvais état restent encore présents dans les compartiments continuité ou encore débit avec la présence de nombreux plans d'eau sur le bassin versant.

Masse d'eau de la Grande Douve :

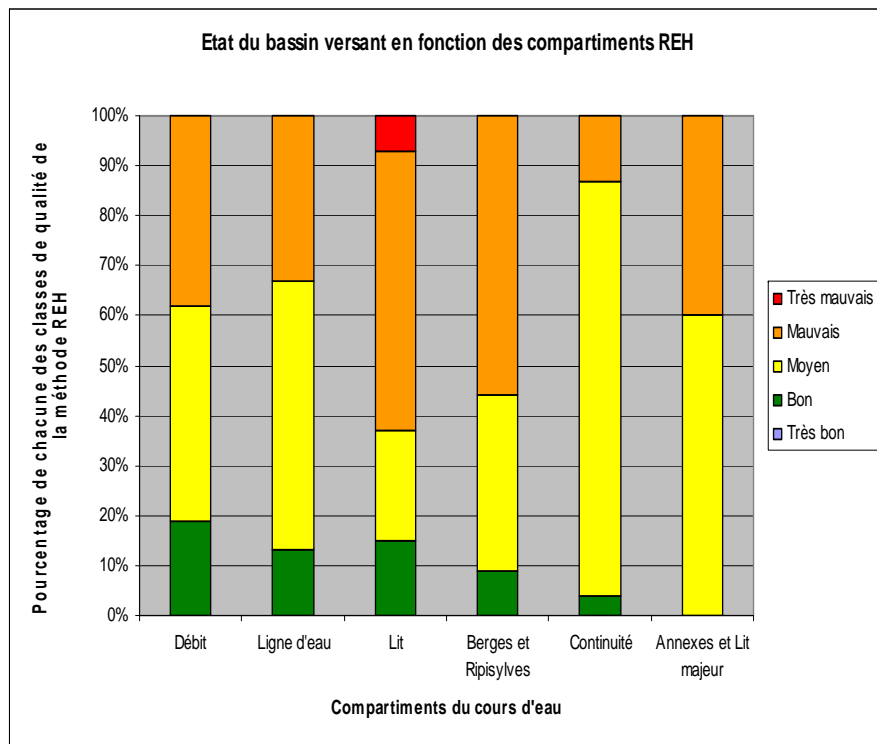


Figure 85 : Etat du bassin versant de la Grande Douve au moment du diagnostic

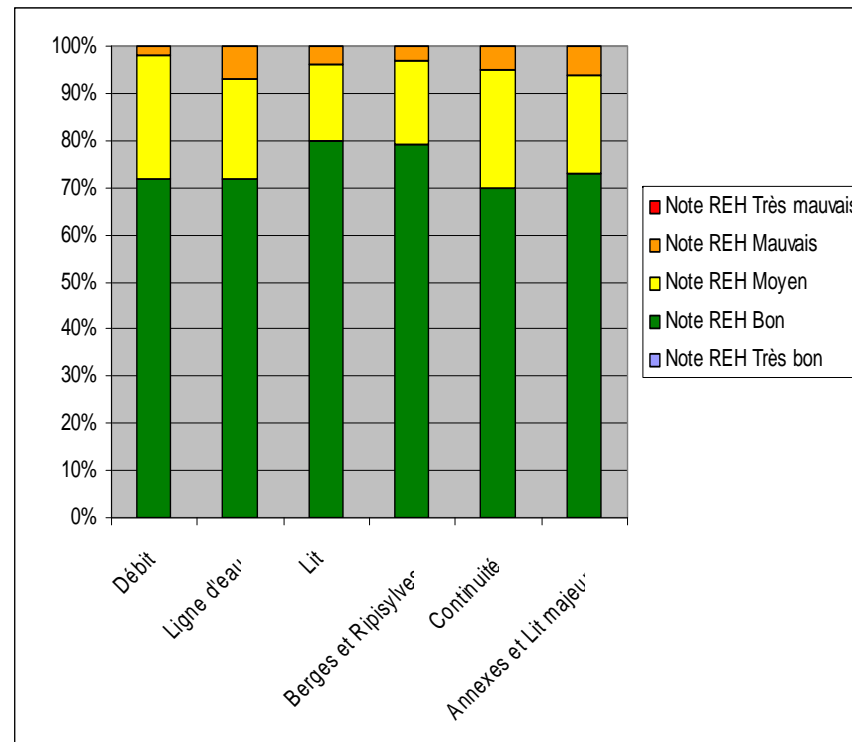


Figure 86 : Evolution de l'Etat de la masse d'eau de la Grande Douve après actions

Les actions sur le bassin versant de la Grande Douve doivent permettre d'atteindre un taux de 70 à 80 % de bon état pour cette masse d'eau. Etant donné le nombre de dégradations sur ce bassin versant, les actions prévues ne permettront a priori pas d'atteindre des pourcentages supérieurs à 80%.

Masse d'eau de la Déchausserie:

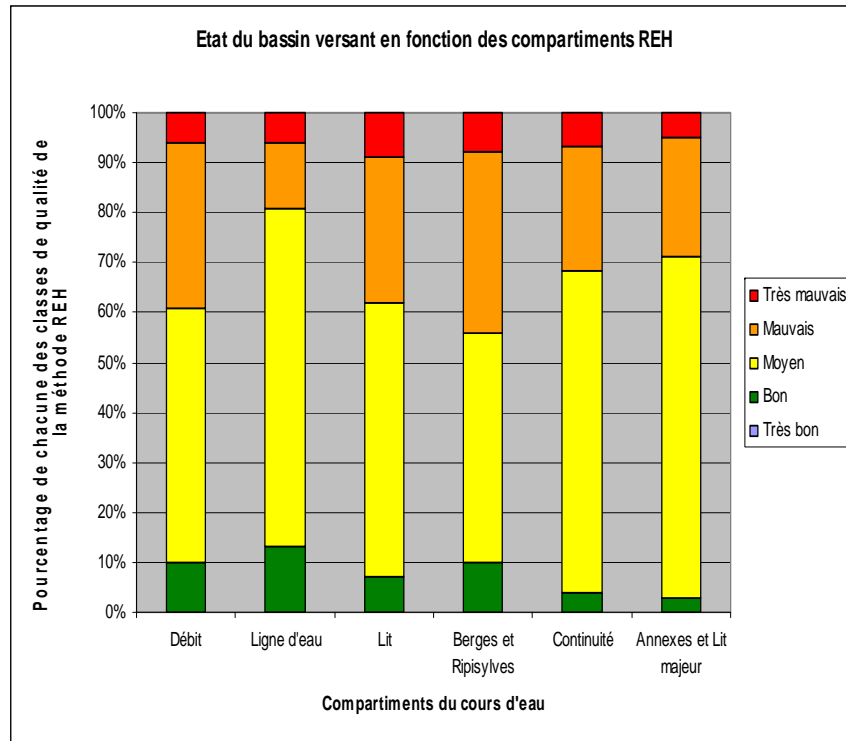


Figure 87 : Etat du bassin versant de Mazerolles au moment du diagnostic

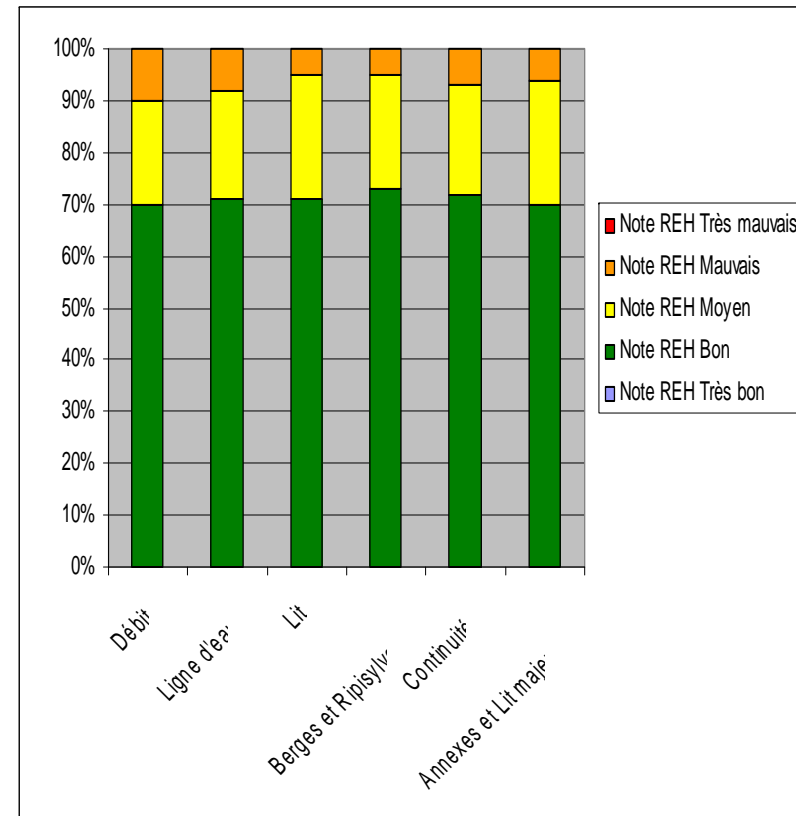


Figure 88 : Etat du bassin versant de Mazerolles après actions

Pour la masse d'eau du ruisseau de la Déchausserie, le pourcentage d'atteinte du bon état devrait être de l'ordre de 70 % maximum. En effet, sur ce bassin versant en particulier, les actions prévues doivent être impérativement liées à des actions de réduction des apports du bassin versant.

Si l'ensemble des actions proposées dans le programme est réalisé, des améliorations seront observables sur les cours d'eau : amélioration de la qualité de l'eau, amélioration de la fonctionnalité et de la diversité des milieux, modifications du paysage...

II.3) Etat des cours d'eau et zones humides sur l'amont du bassin versant de l'Erdre

Les maîtres d'ouvrage locaux sur l'Erdre en amont de Nort-sur-Erdre sont :

- le Syndicat Intercommunal pour l'exécution des travaux d'aménagement du bassin versant de l'Erdre (en Loire-Atlantique),
- le Syndicat Intercommunal Erdre 49, dénommé SI Erdre 49.

Ces syndicats ont réalisé des travaux réguliers. Ils prévoient désormais des études préalables pour programmer leurs travaux sur plusieurs années. (Cf. Fiches actions).

II.4) Etat de l'Erdre et des micro-zones humides sur l'Erdre navigable

L'Erdre navigable fait partie du Domaine Public Fluvial. Certaines rives sont publiques et d'autres privées. L'entretien incombe aux propriétaires. Nantes Métropole et les Villes de Nantes, la Chapelle-sur-Erdre réalise des travaux de restauration et entretien en liaison avec les usages portuaires et de randonnées.

Se posent les problèmes de défaut d'entretien ou de travaux illégaux par certains propriétaires (Fig. 89). Une analyse entre l'EDENN, l'Etat et les Collectivités est envisagée.

Un débat est actuellement en cours entre l'Etat, les Collectivités et les riverains privés sur la servitude de marche-pied instaurée par la Loi sur l'Eau, pour le grand public.

La Ville de Nantes et la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques de Loire-Atlantique envisagent la restauration écologique de micro-zones humides sur l'Erdre navigable (Cf. Fiches actions).

La Communauté de Communes d'Erdre et Gesvres envisage de restaurer les berges d'un bras de l'Erdre à Petit-Mars.



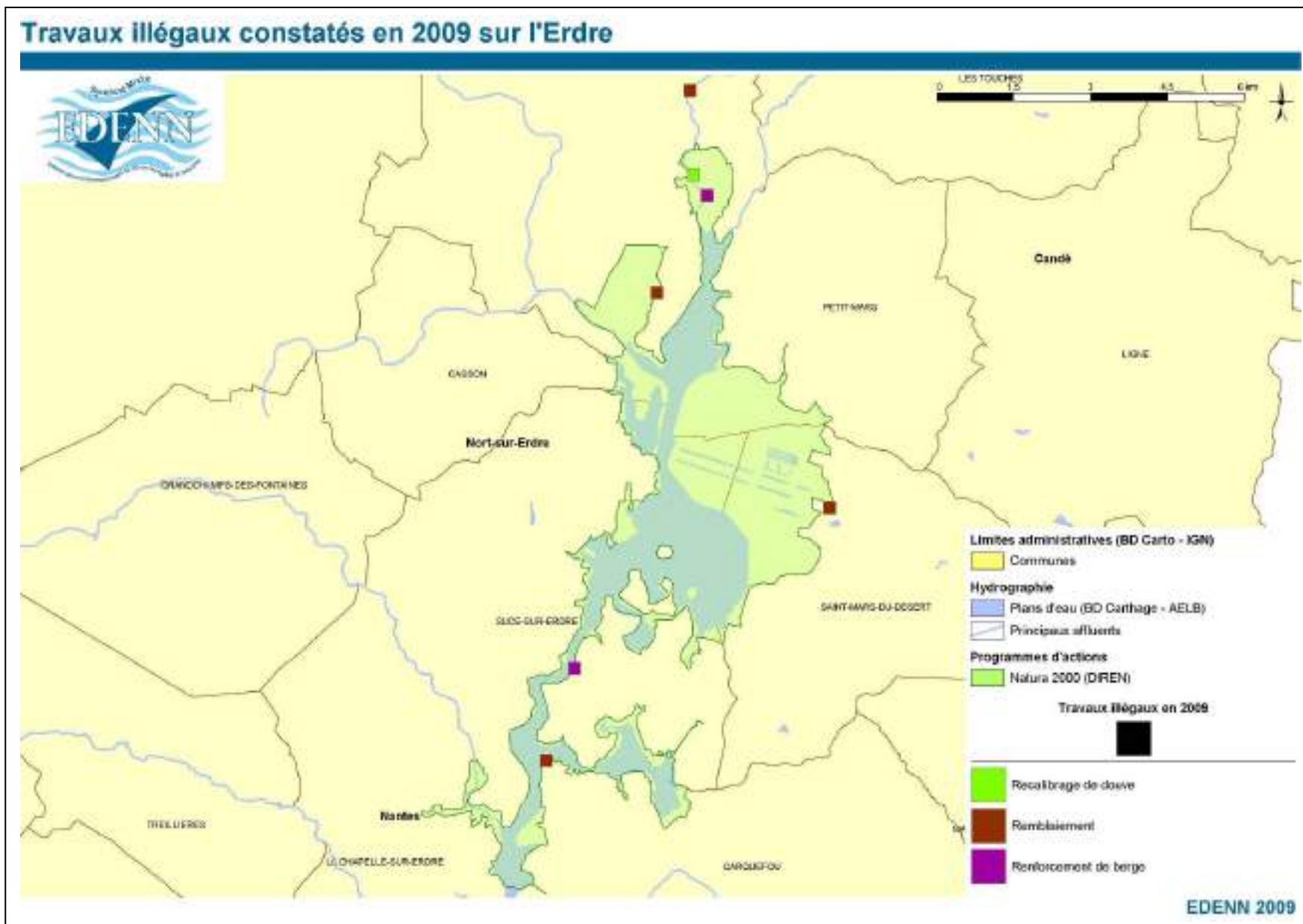


Figure 89 : Travaux illégaux constatés en 2009 sur l'Erdre

III- Règlements d'eau

Le SAGE demande des **règlements d'eau** sur l'Erdre navigable, pour l'écluse Saint-Félix (Fig. 90) et sur les marais (en 2 ans après son approbation). Depuis 2003 (7 ans), un Comité de suivi des niveaux d'eau de l'Erdre navigable co-animé par l'EDENN et le Département (propriétaire de la voie d'eau navigable) expérimente un protocole de gestion affinée des niveaux de l'Erdre navigable pour tenir compte des différents usages et fonctions de la rivière. Le règlement d'eau sera élaboré dans ce même processus collectif (décision d'un groupe de travail restreint du 13 octobre 2008, réunissant l'Etat, le Département, le GIP et l'EDENN).

La réflexion sera menée en groupe de travail avec le Département et les services de l'Etat, puis au sein du Comité de Gestion des Niveaux d'Eau de l'Erdre: l'expérience collective de 7 ans servira de base à l'élaboration du règlement d'eau pour l'Erdre navigable.

L'EDENN anime aussi une dynamique similaire avec les acteurs du marais de Mazerolles.

IV- Synthèse sur la qualité des milieux aquatiques

Le vaste bassin versant de l'Erdre présente des milieux aquatiques d'une grande richesse et diversité mais fragiles. Ces milieux ont connu des dégradations certaines en raison de l'évolution de leurs usages, en lien avec l'évolution de la société. Ils peuvent être abandonnés (déprise agricole, oubli de leurs parcelles humides par certains propriétaires, friches...) ou alors soumis à de fortes pressions liées au développement urbain et agricole. C'est pourquoi, la nécessité de les protéger, voire restaurer et entretenir s'est confirmée dans le cadre de la Directive Cadre Européenne (DCE), du Grenelle de l'Environnement et du SAGE Estuaire de la Loire. La complexité de ces milieux naturels et la très forte ambition de reconquête fixée par la DCE vont obliger les maîtres d'ouvrage des travaux à mettre en place des équipes professionnelles expertes et à mener des programmes d'envergure pour faire oublier des décennies d'abandon pour certains secteurs non entretenus régulièrement.



Figure 90 : Ecluse de Saint-Félix (côté Loire, en aval)

5^{ème} PARTIE : LE RISQUE INONDATION ET QUANTITE D'EAU

I- Prévention des inondations

L'Etat a réalisé un Atlas des Zones Inondables (AZI) sur le cours principal de l'Erdre, depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Loire. Ce document avait été présenté dans le cadre du SAGE Estuaire de la Loire, lors d'une réunion Commission géographique Erdre et dans les Groupes de Travail Inondation sur l'Erdre. Cet Atlas a été envoyé aux communes et EPCI en 2005. Pour rappel : (zone inondable = lit majeur exceptionnel = zone urbaine inondable + zone naturelle d'expansion des crues). Le SAGE préconise de compléter ces données de l'Etat sur le bassin versant de l'Erdre.

Les priorités de l'Etat pour 2009 à 2011 se portent sur d'autres cours d'eau, non couverts par des AZI. Au vu des aléas et des enjeux d'inondation, l'Etat n'a pas jugé nécessaire d'élaborer de PPRI (Plan de Prévention des Risques Inondation), mais plutôt une intégration du risque inondation dans les PLU des communes.

Dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI), l'analyse hydro-géomorphologique permet de connaître les différents lits du cours d'eau (mineur, majeur, majeur exceptionnel). Cependant, l'Atlas ne fournit pas les données sur les vitesses d'eau ni les hauteurs d'eau, en cas de crue. Certaines communes, engagées dans leur révision de PLU, en particulier Saint-Mars-la-Jaille, Nort-sur-Erdre et Sucé-sur-Erdre avaient demandé des compléments d'informations à l'Etat, notamment sur les hauteurs d'eau en cas de crue. Des discussions ont permis de caler des hauteurs à intégrer dans les PLU. Cet Atlas des Zones Inondables est destiné à apporter l'information aux élus locaux. Il est compatible avec la Directive européenne « Inondation », puisqu'il intègre une crue exceptionnelle (supérieure à la crue centennale). Le Préfet de la Loire-Atlantique a présenté ce DDRM (Document Départemental sur les Risques Majeurs) aux nouvelles municipalités. Il a été envoyé aux communes et EPCI et un porter à connaissance « risques » est prévu pour les communes listées dans le DDRM. Ensuite, chaque Maire élabore un DICRIM (Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs) pour informer la population.



Des réunions de sensibilisation des élus et techniciens du bassin versant de l'Erdre ont été organisées en mars 2010, en 2 lieux regroupant les communes de l'Erdre amont et de l'Erdre aval, afin de concourir à développer la culture du risque Inondation : « Prise en compte du Risque Inondation dans les Documents d'Urbanisme ». L'ordre du jour était :

1. préconisations du SDAGE, SAGE (GIP LE)
2. Principes de la prise en compte du risque inondation (DDEA)
3. Cartographie des zones inondables dans le territoire des communes sur cours de l'Erdre (EDENN)
4. Témoignage du Maire de Saint-Mars-la-Jaille sur la prise en compte du risque inondation dans le PLU

De plus, la Commune de Saint-Mars-la-Jaille étant particulièrement touchée par des inondations régulières et importantes depuis une dizaine d'années, une étude pour la prévention des risques d'inondation avait été lancée par le Syndicat intercommunal pour l'aménagement du bassin versant de l'Erdre (Etude hydraulique pour la prévention et la gestion des risques inondations de l'Agglomération de Saint-Mars-la-Jaille, 2001). Cette étude comprenait une analyse historique des crues, une analyse hydrologique des crues, une étude hydraulique et une recherche de solutions.

L'étude hydrologique avait montrée que le régime de l'Erdre a changé après 1985. Pour une crue de même période de retour avant et après 1985, les débits correspondants ont nettement augmenté, voire doublé. Les premières conclusions de ce rapport montrent que les travaux d'assainissement agricole (drainage) et d'aménagement des cours d'eau (calibrage et réduction du linéaire par suppression des méandres) sont certainement responsables de l'augmentation de la quantité et de la rapidité des écoulements sur le bassin versant. Le changement du régime hydrologique de l'Erdre serait la conséquence de ces travaux. Cependant, la part de responsabilité de ces aménagements reste assez difficile à quantifier.

Les Figures 91 à 97 montrent la superposition de l'Atlas des Zones Inondables avec la Base de Données Ortho 2004 et BD MOS, pour des communes inondables.



Figure 91 : Zones inondables du bourg de Saint-Mars-la-Jaille



Figure 92 : Zones inondables du centre de Nort-sur-Erdre



Figure 93 : Zones inondables au niveau de Casson



Figure 94 : Zones inondables du centre de Sucé-sur-Erdre

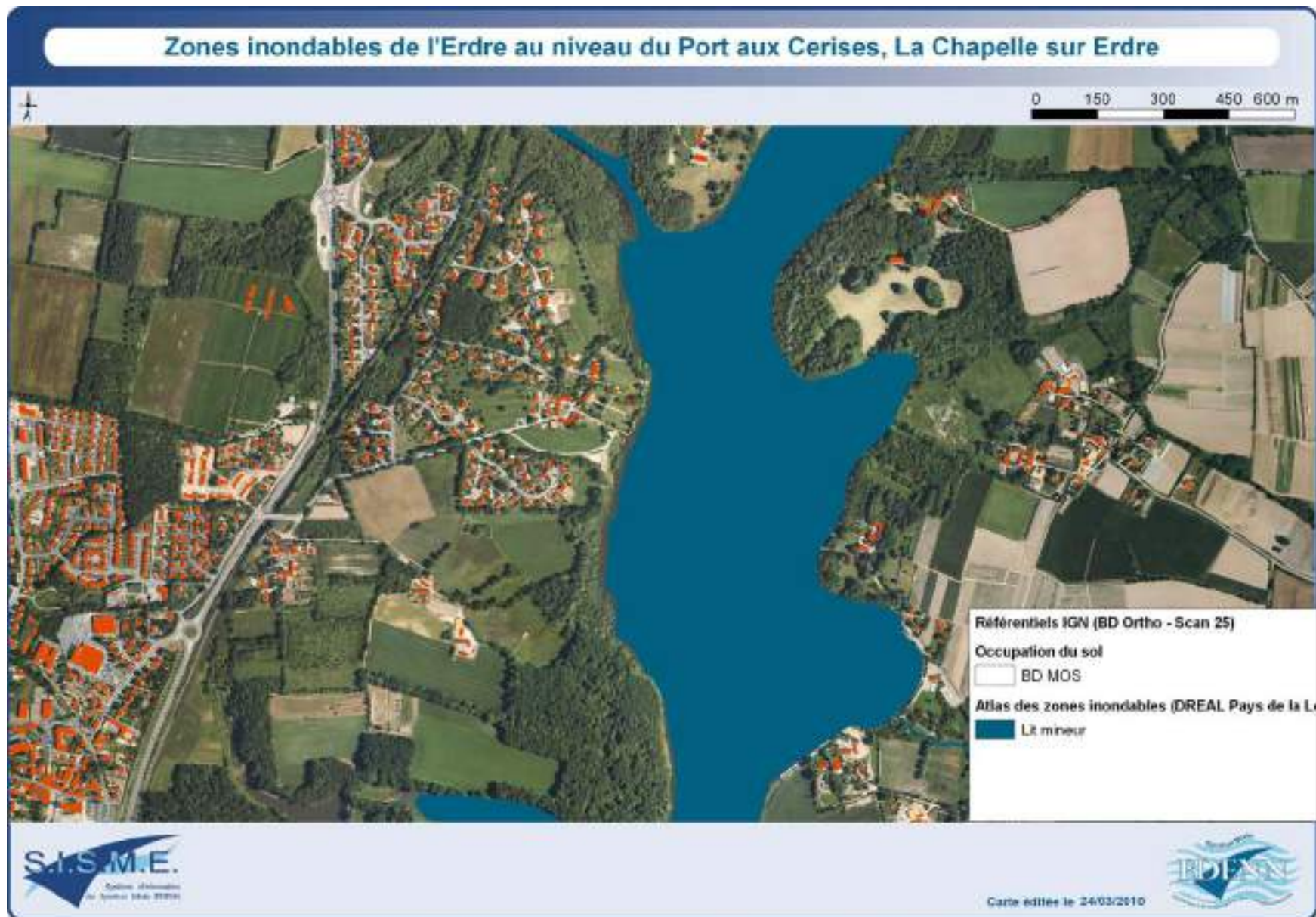


Figure 95 : Zones inondables au niveau du Port aux Cerises, la Chapelle sur Erdre



Figure 96 : Zones inondables au niveau de Carquefou



Figure 97 : Zones inondables au niveau de Nantes

II- Gestion de la quantité d'eau

Le Schéma départemental de sécurisation de l'Alimentation en Eau Potable de Loire-Atlantique a défini un programme d'actions entre 2007 et 2011 (puis 2012 et 2020), qui engage sur quatre axes :

1. renforcer et protéger les ressources en eau
2. renforcer les transferts entre collectivités
3. renforcer les stockages et assurer la sécurisation électrique
4. économies d'eau.

Les principaux projets de la Loire-Atlantique sur le bassin versant de l'Erdre entre 2007 et 2011 sont dans le tableau 32.

Tableau 32 : Ouvrages destinés à l'PAEP en Loire-Atlantique

Site	Maître d'Ouvrage	Projet
Erdre à Saint-Félix (Nantes)	Nantes Métropole	Prise d'eau de secours de l'agglomération nantaise
Mazerolles	SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre	Mise en exploitation de la nappe de Mazerolles
Nort-sur-Erdre	SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre	Renforcement de réseau
Saint-Sulpice-des-Landes	SIAEP de la Région d'Ancenis	RAS

Pour la prise d'eau de secours de Nantes Métropole, l'opération a coûté d'environ 7 millions d'euros. Le projet a été approuvé par arrêté préfectoral suite à l'enquête publique. L'EDENN sera partie prenante dans le réseau d'alerte en cas de pompage sur la Prise d'eau de secours de Nantes Métropole à St-Félix.

Pour le pompage de Mazerolles, dans le cadre de l'appel à projets du Contrat Territorial Départemental, des travaux de sécurisation du réseau par interconnexions sont estimés à 2,8 millions d'euros H.T.

En Maine et Loire, les projets sont dans le tableau 33.

Tableau 33 : Ouvrages destinés à l'PAEP en Maine et Loire

Site	Maître d'Ouvrage	Projet
Freigné	Mairie	Contrat territorial avec des MAE
Vritz	SIAEP Segréen	Arrêté Périmètre de Protection de Captage
Louroux-Béconnais	Mairie	Début de procédure de Périmètre de Protection de Captage

Tous les usagers sont incités à faire des économies d'eau. Le contrat d'exécution du Schéma départemental de sécurisation de l'Alimentation en Eau Potable de Loire-Atlantique le prévoit.

Actuellement, l'enjeu de répartition équilibrée de l'eau entre usages n'est pas fort (entre AEP, irrigation,...).

La CLE du SAGE Estuaire de la Loire du 20 novembre a modifié l'article 13 du règlement, pour mieux préserver la quantité de la ressource en eau des nappes à l'usage d'alimentation en eau potable ». Sur le bassin versant de l'Erdre, il s'agit des quatre nappes de Nort-sur-Erdre / Mazerolles, Vritz et Saint-Sulpice-des-Landes.

En 2009, la DDAF de la Loire-Atlantique a actualisé l'Arrêté Cadre Sécheresse, qui définit des côtes d'alerte en étiage, en dessous desquelles s'appliquent des restrictions voire l'interdiction des pompages pour l'irrigation.

- En 2009 et 2010, un **arrêté sécheresse a induit des restrictions d'usages**

Depuis 2002, le comité de gestion des niveaux d'eau de l'Erdre navigable, co-animé par l'EDENN et le Département de la Loire-Atlantique (propriétaire et gestionnaire de la voie d'eau navigable) prend en compte les différents besoins des acteurs de l'Erdre et aboutit collectivement chaque année à un protocole de gestion des niveaux d'eau, avec des côtes objectifs affinées selon les saisons.

Si nécessaire, un Comité d'usagers sera installé pour réguler le partage de l'EAU.

CONCLUSION

Le bassin versant de l'Erdre est vaste en surface (environ 1000 km²) et comprend une multitude d'acteurs liés à l'Eau. Ces acteurs s'associent solidairement pour relever le défi de la reconquête de cette si belle rivière, qu'est l'Erdre. Leur cadre de travail est le SAGE Estuaire de la Loire, qui permet de répondre aux réglementations en vigueur.

Leur ambition se concrétise par des Contrats sur le bassin versant, d'ici 2015, selon les moyens financiers dont ils disposent.

Les trois enjeux du programme d'actions sont les enjeux prioritaires mis en avant par le SAGE Estuaire de la Loire, sur le bassin versant de l'Erdre :

- Améliorer la qualité des milieux aquatiques,
- Améliorer la qualité des eaux des cours d'eau et des eaux souterraines.
- Assurer une cohérence et une organisation adaptée, grâce à l'EDENN, structure référente.

Les autres enjeux du bassin versant tels que les inondations et la gestion quantitative des eaux sont pris en charge dans le cadre de la mission globale d'animation et de coordination de l'EDENN et ne nécessitent pas actuellement d'actions propres à intégrer dans des Contrats financiers. Les actions de restauration des milieux aquatiques prévues dans ces Contrats, ralentissant l'écoulement des eaux, contribueront à prévenir les inondations.

L'amélioration de la qualité des milieux aquatiques de l'Erdre est le nouveau défi de la prochaine décennie vu l'importance et la complexité des milieux concernés et vu l'ampleur des travaux à réaliser pour les reconquérir.

La reconquête de la qualité des eaux de l'Erdre consiste à continuer l'amélioration des assainissements (collectifs et désormais non collectifs) et à associer la profession agricole pour atteindre des objectifs ambitieux. En effet, afin de limiter l'eutrophisation des eaux de l'Erdre, occasionnant les blooms de cyanobactéries toxiques, l'objectif théorique de réduction des phosphates est drastique en raison des quantités actuelles importantes, du transfert par ruissellement et du fonctionnement hydraulique de l'Erdre en aval (plan d'eau

qui recueille ces flux). La réduction des phytosanitaires est aussi un enjeu important pour la santé publique et la vie biologique.

Afin d'assurer une mise en œuvre rapide et efficace de ce programme d'actions très ambitieux, la coordination indispensable sera assurée par l'EDENN. L'évaluation régulière des actions et de leurs effets permettra de faire vivre ce programme. Les actions sont décrites dans les fiches actions.

REMERCIEMENTS

La rédactrice, Michelle DARABI, remercie toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce rapport : l'équipe EDENN, les services des collectivités adhérentes (NM, CCEG, COMPA, CG 44), des maîtres d'ouvrage et des partenaires (AELB, Région, GIP LE, CG 49, SI Erdre 49, SIAEP Segréen, SDAEP 44, Chambres d'Agriculture, FDAAPPMA, FAE,...).

CREDITS PHOTOS EDENN, J-L. Bouché, FAE, Rowing Club Sucé.



Figure 98 : Vue du Port de Sucé-sur-Erdre