

Bassin versant de l'ERDRE

Diagnostic de territoire



Octobre 2016

Sommaire

Table des illustrations	5
Tableaux.....	6
Cartes	8
1 Contexte réglementaire général	10
1.1 La politique communautaire : la Directive Cadre sur l'Eau	10
1.2 Le cadre national : La LEMA et le Grenelle de l'environnement	10
1.2.1 La LEMA	10
1.2.2 Le Grenelle de l'Environnement.....	10
1.2.3 Le classement des cours d'eau	11
1.3 Le SDAGE Loire Bretagne	11
1.4 Le SAGE Loire Estuaire	13
1.4.1 Qu'est-ce qu'un SAGE ?	13
1.4.2 Enjeux et objectifs	14
2 Présentation du bassin versant.....	17
2.1 Caractéristiques générales du bassin versant	17
2.1.1 Situation géographique.....	17
2.1.2 Climatologie	19
2.1.3 Topographie	20
2.1.4 Lithologie	22
2.1.5 Occupation du sol.....	24
2.1.6 Population.....	28
2.2 Hydrologie.....	30
2.2.1 Fonctionnement hydrologique de l'Erdre	30
2.2.2 Débits caractéristiques	33
2.2.3 Gestion des niveaux d'eau de l'Erdre	35
2.2.4 Sédimentologie	36
2.2.5 Risque de transferts.....	37
2.3 Enjeux et objectifs sur le bassin versant de l'Erdre	37
2.4 Présentation de l'EDENN	40
3 Usages.....	42
3.1 Alimentation en eau potable	42
3.1.1 Organisation territoriale	42

3.1.2	Infrastructures et captages	46
3.1.3	Qualité de l'eau	55
3.2	Assainissement collectif.....	70
3.2.1	Rappel réglementaire	70
3.2.2	Organisation.....	71
3.2.3	Réseaux de collecte	74
3.2.4	Description du parc de stations.....	75
3.2.5	Evaluation des Rejets.....	79
3.2.6	Gestion des boues	83
3.3	Assainissement non collectif.....	84
3.3.1	Organisation.....	84
3.3.2	Evaluation des rejets.....	85
3.3.3	Etat des installations.....	87
3.4	Industrie.....	87
3.4.1	Industriels du territoire.....	87
3.4.2	Evaluation des rejets.....	89
3.4.3	Evaluation des prélèvements	94
3.5	Agriculture	95
3.5.1	Activités agricoles et occupation du sol.....	96
3.5.2	Productions animales et végétales	101
3.5.3	Irrigation et drainage.....	102
3.5.4	Evaluation de la pression agricole	103
3.5.5	Les activités agricoles sur les Marais de l'Erdre.....	105
3.6	Utilisation non agricole des phytosanitaires.....	107
3.6.1	Opérations en cours	107
3.7	Loisirs.....	114
3.7.1	Les activités halieutiques	114
3.7.2	Navigation	117
3.7.3	Activités nautiques et baignades.....	119
3.7.4	Chasse.....	119
4	Richesse écologique	121
4.1	Espaces naturels d'intérêt patrimonial.....	121
4.1.1	Inventaires écologiques	121
4.1.2	Réseau Natura 2000	123
4.1.3	Protection de biotope.....	125
4.1.4	Réserve naturelle régionale	127
4.1.5	Sites inscrits et sites classés	129
4.2	Zones humides et fonctionnement hydrologique des marais.....	129
4.2.1	Les inventaires des zones humides.....	129

4.2.2	Le fonctionnement hydrologique des marais.....	129
4.3	Peuplements piscicoles.....	132
4.3.1	L'indice Poisson	132
4.3.2	Habitats piscicoles	133
4.4	Espèces remarquables	136
4.5	Espèces exotiques	137
5	Qualité des eaux	140
5.1	Description des masses d'eau superficielles	140
5.2	Objectifs des masses d'eau	141
5.3	Evaluation DCE des masses d'eau superficielles.....	142
5.3.1	Méthode	142
5.3.2	Etat des masses d'eau.....	145
5.4	Etat qualitatif aux stations de mesures.....	150
5.4.1	Données exploitées	150
5.4.2	Méthodologie.....	150
5.4.3	Evaluation SEQ-eau V2.....	151
5.5	Phyosanitaires.....	159
5.5.1	Données exploitées	159
5.5.2	Substances recherchées et quantifiées.....	162
5.5.3	Evaluation de la contamination des eaux	166
5.6	Eutrophisation et Cyanobactéries	175
6	Qualité des milieux aquatiques.....	183
6.1	Gouvernance et compétence	183
6.1.1	Périmètre et maître d'ouvrages des volets milieux aquatiques	183
6.1.2	Etat d'avancement de la programmation des travaux.....	187
6.2	Altérations hydromorphologiques	189
6.3	Continuité écologique et ouvrages.....	197
7	Risque inondation	199
8	Gestion quantitative	207
8.1	Arrêtés cadre sécheresse	207
8.2	Respect réglementaire du débit objectif d'étiage (DOE) et mobilisation des seuils de gestion :	209

Table des illustrations

Figure 1 : Règles de conformité et compatibilité avec le SAGE	13
Figure 2 : Le climat en 2015	19
Figure 3 : L'évolution du climat entre 2011 et 2015.....	20
Figure 4 : Ecoulements naturels de l'Erdre	32
Figure 5 : Autres caractéristiques de mesures des stations	33
Figure 6 : Débits moyens et évolution.....	34
Figure 7 : Evolution moyenne des débits.....	35
Figure 8 : Prise en compte des modalités de gestion des situations de sécheresse sur le bassin versant de l'Erdre.....	36
Figure 9 : Evolution des concentrations en nitrates depuis 2009 sur les captages les plus contaminés	57
Figure 10 : Répartition des types de réseaux.....	75
Figure 11 : Nombre d'ouvrages et capacité épuratoire par tranche de capacité (en EH)	76
Figure 12 : Détail de la conformité ERU pour les stations d'épurations.....	79
Figure 13 : Filières de valorisation des boues de stations d'épuration (en t MS/an)	84
Figure 14 : Secteur d'activité des industries implantées sur le bassin versant de l'Erdre	89
Figure 15 : Répartition du flux brut industriel par typologie de raccordement des industries.....	91
Figure 16 : Répartition du flux net industriel rejeté au milieu par typologie de raccordement des industries.....	92
Figure 17 : Evolution du volume annuel (m ³) prélevé par l'industrie de 2008 à 2013	94
Figure 18 : Répartition par type de ressource du volume annuel (m ³) prélevé par l'industrie de 2008 à 2013	95
Figure 19 : Orientations Technico-économiques, Territoire Erdre Amont	100
Figure 20 : Orientations Technico-économiques, Territoire Erdre Aval	100
Figure 21 : Répartition des productions animales du bassin versant de l'Erdre.....	101
Figure 22 : Répartition des productions végétales	102
Figure 23 : Classement du réservoir de Vioreau.....	119
Figure 24 : Notions d'état écologique, état chimique.....	143
Figure 25 : Principe de définition de l'état écologique	144
Figure 26 : Nombre de prélèvements et de molécules phytosanitaires recherchées sur les stations qualité depuis 2007.....	160
Figure 27 : Top 25 des substances les plus fréquemment quantifiées sur les stations qualité du bassin de l'Erdre depuis 2007	165
Figure 28 : Taux de quantification des analyses supérieures au seuil de 0,1µg/L sur els stations qualité.....	168
Figure 29 : Répartition en classe de concentration cumulée sur les stations qualité depuis 2007	170
Figure 30 : Top 25 des molécules enregistrant les concentrations maximales les plus élevées sur les stations qualité	171
Figure 31 : débit sur 11 ans et flux de nitrates et d'orthophosphates calculés aux dates de prélèvement « Observatoire »	178
Figure 32 : flux calculés d'orthophosphates et flux maximaux de référence	179
Figure 33 : phosphore total entre 2005 et 2015 à Nort-sur-Erdre et à la Jonelière	180
Figure 34 : Abondances cellulaires du phytoplancton à Nort-sur-Erdreet à la Jonelière	181
Figure 35 : Classement des différents compartiments des cours d'eau sur le volet milieu aquatique Erdre Amont 49	190
Figure 36 : Classement des différents compartiments des cours d'eau.....	192
Figure 37 : Masse d'eau de l'Hocmard	194
Figure 38 : Bassin de la Grande Douvre : état au moment du diagnostic et état attendu après actions.....	195
Figure 39 : Masse d'eau de la Déchausserie : Etat au moment du diagnostic et état attendu après actions.....	196
Figure 40 : Débit mensuel moyen minimal et DOE.....	210
Figure 41 : Débit moyen minimal 3jours consécutifs et DCR.....	211

Tableaux

Tableau 1 : Enjeux et objectifs du SAGE Loire Estuaire	14
Tableau 2 : occupation du territoire.....	24
Tableau 3 : enjeux eau du bassin versant de l'Erdre	39
Tableau 4 : Principales caractéristiques des UGE et de leurs UDI.....	45
Tableau 5 : Caractéristiques des captages.....	49
Tableau 6 : indices de différenciation des types d'urbanisation des UGE	52
Tableau 7 : rendement des réseaux sur les UGE du territoire disposant de données.....	53
Tableau 8 : Grille d'évaluation de l'ILP	53
Tableau 9 : Taux de renouvellement des réseaux sur les UGE du territoire disposant de données	54
Tableau 10 : Concentrations maximales en nitrates des eaux brutes des captages/prises d'eau AEP entre 2010 et 2015	56
Tableau 11 : suivis des phytosanitaires sur les captages du territoire et la prise d'eau de St Félix (2010-2015).....	58
Tableau 12 : nombre d'analyses quantifiées par captage et sur la prise d'eau de St Félix (2010-2015)	59
Tableau 13 : liste des molécules pesticides dans les captages du territoire.....	61
Tableau 14 : Top 20 des concentrations en phytosanitaire relevées dans les captages AEP du territoire depuis 2010	62
Tableau 15 : Top 20 des concentrations en phytosanitaire relevées sur la prise d'eau de St Félix depuis 2010	63
Tableau 16 : Synthèse de la qualité de l'eau distribuée sur le bassin versant de l'Erdre (2014).....	67
Tableau 17 : Compétences assainissement collectif	71
Tableau 18 : Caractéristiques des stations d'épuration de plus de 2 000 EH	76
Tableau 19 : Filières de traitement des stations d'épuration	78
Tableau 20 : Age des stations d'épuration	78
Tableau 21 : Rejets et rendements épuratoires globaux à l'échelle du bassin versant de l'Erdre	80
Tableau 22 : Classe de fonctionnement des stations d'épuration selon leur rendement épuratoire (Agences de l'eau).....	81
Tableau 23 : Stations d'épuration ayant au moins un rendement qualifié de moyen	83
Tableau 24 : Hypothèse d'abattement selon la classification de l'installation	86
Tableau 25 : Valeurs de référence de l'Equivalent-Habitant	86
Tableau 26 : Flux industriels par type de rejet.....	93
Tableau 27 : nombre de carte de pêche vendue sur le bassin versant de l'Erdre (source : fédération de pêche 44).....	114
Tableau 28 : Domaine Public Fluvial départemental - Année 2016 Location du droit de pêche en Loire-Atlantique.....	115
Tableau 29 : Location du droit de chasse au gibier d'eau en Loire-Atlantique sur le Domaine Public Fluvial départemental	120
Tableau 30 : Sites Natura 2000, bassin versant de l'Erdre.....	125
Tableau 31 : Indice poissons entre 2012 et 2014 (source : Fédération Pêche 44).....	132
Tableau 32 : Etat des contextes piscicoles sur l'Erdre (SAGE, 2006)	134
Tableau 33 : Enjeux piscicoles identifiés sur le bassin versant (source : FDPPMA44)	135
Tableau 34 : Masses d'eau superficielles.....	141
Tableau 35 : Objectifs écologique et chimique des masses d'eau superficielles	142
Tableau 36 : Etat écologique des masses d'eau superficielles cours d'eau	146
Tableau 37 : Etat écologique des masses d'eau plans d'eau	147
Tableau 38 : Classe de qualité SEQ-eau V2 et classes d'état DCE pour le paramètre Nitrates	151
Tableau 39 : Altération Acidification période 2007-2014.....	152
Tableau 40 : altération Température période 2007-2014	153
Tableau 41 : Altération Matières azotées hors nitrates période 2007-2014	154

Tableau 42 : Altération Nitrates période 2007-2014.....	155
Tableau 43 : Altération Matières phosphorées période 2007-2014	156
Tableau 44 : Altération Matières organiques et oxydables période 2007-2014	157
Tableau 45 : Altérations Particules en suspension période 2007-2014.....	158
Tableau 46 : Altération Effets des proliférations végétales période 2007-2014.....	158
Tableau 47 : Caractérisation du suivi phytosanitaire des stations qualité.....	161
Tableau 48 : Prélèvements sédiments réalisés sur les stations qualité du territoire	161
Tableau 49 : Répartition par famille de substances des molécules recherchées sur les stations qualité.....	162
Tableau 50 : TOP 25 des molécules les plus recherchées sur les stations qualité.....	163
Tableau 51 : Répartition par grande famille d’usage des molécules quantifiées sur les stations qualités.....	164
Tableau 52 : Répartition par famille d’usage du nombre de molécules et des analyses.....	167
Tableau 53 : Répartition par stations qualité des prélèvements	169
Tableau 54 : concentrations supérieures à 1 µg/L sur les stations qualité.....	170
Tableau 55 : Récapitulatif de l’état des masses d’eau et plan d’eau avec les objectifs de la DCE	173
Tableau 56 : Principales caractéristiques climatologiques et débits à Nort-sur-Erdre depuis 2005	177
Tableau 57 : Jugement global de la qualité de l’eau par le SEQ _{Eau-v2} enregistré sur l’Erdre entre 2005 et 2015	181
Tableau 58 : Tableau récapitulatif des objectifs aux points nodaux du SDAGE	210

Carte 1 : Périmètre, commissions géographiques et communes du SAGE.....	15
Carte 2 : Réseau hydrographique et bassins versants du SAGE Estuaire de la Loire.....	16
Carte 3 : Carte de situation.....	17
Carte 4 : Communes et des EPCI sur le bassin versant de l'Erdre.....	18
Carte 5 : Relief du bassin versant.....	21
Carte 6 : Lithologie du bassin versant de l'Erdre.....	23
Carte 7 : Occupation du sol.....	25
Carte 8 : Densité de haies bocagères par communes.....	26
Carte 9 : Densité de mares bocagères par communes.....	27
Carte 10 : Population et densité.....	28
Carte 11 : Evolution de la population.....	30
Carte 12 : Stations hydrométriques de l'Erdre.....	31
Carte 13 : Adhérents de l'EDENN au 1 ^{er} janvier 2016.....	41
Carte 14 : Compétence eau potable.....	43
Carte 15 : Protection des captages eau potable.....	47
Carte 16 : Compétence assainissement collectif.....	73
Carte 17 : Rejets par masse d'eau.....	82
Carte 18: Répartition des activités agricoles.....	97
Carte 19 : Evolution des activités agricoles.....	98
Carte 20 : Répartition spatiale des apports en azote (RGA 2010, Agreste).....	104
Carte 21: Zonage des mesures agroenvironnementales.....	106
Carte 22: Réduction des phytosanitaires par communes.....	108
Carte 23: Réduction des phytosanitaires par EPCI.....	110
Carte 24: EPCI et Communes signataires d'une Charte « zéro phyto ».....	111
Carte 25 : Inventaires écologiques.....	122
Carte 26: Réseau Natura 2000.....	124
Carte 27 : Protection de biotope.....	126
Carte 28: Réserve naturelle régionale.....	128
Carte 29: Inventaire des zones humides sur le bassin versant de l'Erdre.....	131
Carte 30 : Colonisation de la Jussie.....	138
Carte 31: Etat écologique des cours d'eau et plans d'eau.....	148
Carte 32: Bilan de l'état écologique de l'Erdre.....	149
Carte 33: Etat physico-chimique des cours d'eau et état chimique des plans d'eau.....	172
Carte 34 : Evolution de l'état physico-chimique de l'Erdre.....	174
Carte 35: Stations de suivi des cyanobactéries.....	176
Carte 36: Volet milieux aquatiques.....	185
Carte 37 : Compétence « Maitrise d'ouvrage publique ».....	186
Carte 38 : Travaux par programme des milieux aquatiques.....	188
Carte 39 : Les obstacles à l'écoulement.....	198
Carte 40 : Zones inondables de l'Erdre au niveau du bourg de St Mars la Jaille (2010).....	200
Carte 41 : Zones inondables de l'Erdre au niveau du centre de Nort-sur-Erdre (2010).....	201

Carte 42 : Zones inondables de l'Erdre au niveau de Casson.....	202
Carte 43 : Zones inondables de l'Erdre au niveau du centre de Sucé-sur-Erdre (2010)	203
Carte 44 : Zones inondables de l'Erdre au niveau du Port aux cerises, La Chapelle sur Erdre (2010)	204
Carte 45 : Zones inondables de l'Erdre au niveau de Carquefou (2010)	205
Carte 46 : Zones inondables de l'Erdre au niveau de Nantes (2010).....	206
Carte 47: Les stations de l'observatoire national des étiages (ONDE)	208

1 Contexte réglementaire général

1.1 La politique communautaire : la Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) 2000/60/CE du 23 octobre 2000 fixe le cadre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Elle reprend et harmonise les textes déjà existants auparavant (directive nitrates, baignade, eaux résiduaires urbaines, etc.). La DCE propose une approche de la gestion de l'eau par une gestion intégrée par bassin hydrographique et par la mise en place de limites d'émissions et normes de qualité. En outre, elle généralise le principe de pollueur-payeur à la gestion de l'eau notamment en matière de financement des politiques de l'eau. Enfin, cette directive met également l'accent sur la transparence, la participation des usagers et la portée à connaissance des décisions auprès du grand public.

La DCE fixe un objectif de résultat à l'horizon 2015 d'atteinte du bon état des eaux ou du bon potentiel des masses d'eau. Parmi les principes également mis en avant dans la DCE on retiendra : la non détérioration de l'état des masses d'eau, la suppression des rejets de substances dangereuses d'ici 2020, l'atteinte des normes et objectifs fixés par les directives filles d'ici 2015 ou avant en fonction des délais imposés par les directives filles

1.2 Le cadre national : La LEMA et le Grenelle de l'environnement

1.2.1 La LEMA

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 transpose en droit français la Directive Cadre sur l'Eau. Cette loi reprend et rénove les lois sur l'eau du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992 qui établissent les bases du droit français de l'eau (Agences de l'Eau par bassin, système de redevances, etc.)

La LEMA clarifie les outils nécessaires en vue de l'atteinte de l'objectif de bon état DCE tels que les SDAGE, SAGE et contrats de rivière. Elle met l'accent sur la transparence en matière de gestion des services d'eau et d'assainissement, cherche à améliorer l'accès à l'eau pour tous et modernise l'organisation de la pêche en eau douce.

En matière de milieux aquatiques et pour atteindre le bon état des masses d'eau, la LEMA exige un entretien des cours d'eau par des méthodes douces et notamment l'obligation par les riverains d'entretenir les cours d'eau. En matière d'ouvrages hydrauliques, le respect de la continuité écologique est mis en avant et un débit minimum imposé au droit des ouvrages hydrauliques doit être respecté.

La LEMA donne des outils juridiques pour protéger les frayères ; ainsi, la destruction d'une frayère est considérée comme un délit. Enfin, le rôle de police de l'eau est renforcé.

1.2.2 Le Grenelle de l'Environnement

Le Grenelle de l'Environnement a été lancé en 2009 et a permis d'aboutir à une première loi, dite Grenelle I, votée le 23 juillet 2009 à l'issue d'un processus de concertation inédit. Cette loi fixe les engagements à tenir dans les domaines retenus lors du Grenelle (énergie, transports, eau, biodiversité, etc.). La loi dite, Grenelle II, votée le 12 juillet 2010 complète et décline sur le territoire la loi Grenelle I.

En matière de biodiversité, la loi Grenelle I lance la mise en place des Trames Verte et Bleue et des Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE). Ce dispositif vise à identifier et préserver les grands ensembles naturels et les corridors les reliant. Il vise à restaurer la continuité écologique entre les milieux terrestres et sur les cours d'eau, et il vise la libre circulation des espèces aquatiques et des sédiments. Le Grenelle de l'environnement met en place des plans de conservation ou de restauration pour protéger 131 espèces en danger critique d'extinction. En outre, la loi Grenelle encourage l'acquisition de zones humides en fixant un objectif d'acquisition en 10 ans de 20 000 ha par les collectivités.

En matière d'eau, la loi Grenelle I réaffirme les objectifs d'atteinte du bon état de la DCE. Elle développe les plans d'actions pour protéger les 500 captages les plus menacés et met à l'étude l'aménagement ou l'effacement des obstacles les plus problématiques pour la migration des poissons. Parmi les mesures phares on peut également retenir l'importance donnée aux Établissements Publics Territoriaux de Bassin dans les procédures SAGE notamment en phase de mise en œuvre.

1.2.3 Le classement des cours d'eau

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) adoptée le 30 décembre 2006 a réformé le dispositif de classement des cours d'eau afin de l'adapter aux exigences de continuité écologique de la Directive Cadre sur l'Eau.

Ainsi le classement des cours d'eau au titre de l'article L214-17 du Code de l'environnement établit 2 listes qui ciblent les cours d'eau en fonction de leur continuité et permettent de définir les obligations s'imposant aux ouvrages faisant barrage à l'écoulement des eaux.

La liste 1 comprend : « cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs est nécessaire ». Aucune construction de nouveaux ouvrages ne sera accordée s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. De plus, la restauration de la continuité se fera lors des renouvellements des autorisations et concessions.

La liste 2 répertorie « les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. » Le classement impose aux ouvrages existants une mise en conformité avant le 22 juillet 2017 dans le bassin Loire – Bretagne.

1.3 Le SDAGE Loire Bretagne

La Directive Cadre sur l'Eau est appliquée en France à travers les SDAGE et les programmes de mesures qui accompagnent ces documents. Ces derniers se déclinent à l'échelle des grands bassins hydrographiques.

Le SDAGE est un document de planification qui définit, pour une période de 6 ans, les orientations en matière de gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Quant au programme de mesures, il vient en appui de ce document et traduit les dispositions du SDAGE sur le plan opérationnel. Il identifie les actions techniques, financières et d'organisation pour atteindre les objectifs. Ces documents ont été adoptés en 2015 pour une application sur la période 2016-2021. Notons que le SDAGE a une portée juridique. Les collectivités et organismes publics doivent s'y conformer dans toutes leurs décisions d'aménagement. La police de l'eau s'y réfère dans la délivrance des autorisations. Les SAGE doivent être compatibles avec le SDAGE.

Le SDAGE Loire Bretagne s'est fixé **4 questions importantes** auxquelles répondre afin d'atteindre le bon état des eaux établi par la DCE :

- **La qualité de l'eau** : que faire pour garantir des eaux de qualité pour la santé des hommes, la vie des milieux aquatiques et les différents usages, aujourd'hui, demain et pour les générations futures ?
- **Les milieux aquatiques** : comment préserver et restaurer des milieux aquatiques vivants et diversifiés, des sources à la mer ?
- **La quantité disponible** : comment partager la ressource disponible et réguler ses usages ? Comment adapter les activités humaines et les territoires aux inondations et aux sécheresses ?
- **L'organisation et la gestion** : comment s'organiser ensemble pour gérer ainsi l'eau et les milieux aquatiques dans les territoires, en cohérence avec les autres politiques publiques ? Comment mobiliser nos moyens de façon cohérente, équitable et efficiente ?

Pour y répondre, **14 orientations** fondamentales¹ ont été définies :

- Repenser les aménagements de cours d'eau,
- Réduire la pollution par les nitrates,
- Réduire la pollution organique et bactériologique,
- Maitriser les pollutions par les pesticides,
- Maitriser les pollutions dues aux substances dangereuses,
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau,
- Maitriser les prélèvements d'eau,
- Préserver les zones humides,
- Préserver la biodiversité aquatique,
- Préserver le littoral.
- Préserver les têtes de bassin versant
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

¹ Une orientation fondamentale est un principe d'action en réponse à une question importante. Plusieurs orientations fondamentales peuvent concourir à répondre à une question importante.

1.4 Le SAGE Loire Estuaire

1.4.1 Qu'est-ce qu'un SAGE ?

Le SAGE est un outil de planification de la gestion de l'eau. Il décline et précise à une échelle plus fine les orientations mises en avant par le SDAGE, en travaillant sur une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère, zone humide).

Le SAGE est élaboré de manière concertée par l'ensemble des acteurs locaux s'intéressant à la gestion et à la protection de la ressource. Il s'agit d'une procédure ouverte et collégiale, visant à trouver des solutions adaptées pour répondre aux problématiques identifiées sur le territoire (pénuries d'eau, pollution de la ressource, conflits d'usage, inondations...).

C'est la CLE (Commission Locale de l'Eau) qui centralise les débats et suit l'élaboration du SAGE. Cette commission est composée pour moitié d'élus locaux, puis d'usagers (agriculteurs, association de pêche, etc) et de représentants de l'Etat.

Le SAGE dresse un constat de l'état de la ressource, des milieux aquatiques, et recense les différents usages qui y sont associés. Il identifie les problématiques propres au contexte local et fixe des objectifs : de qualité des eaux, de répartition des usages, de protection des milieux sensibles, de lutte contre les inondations, puis précise les différentes actions qui permettront de répondre à ces objectifs et de protéger la ressource.

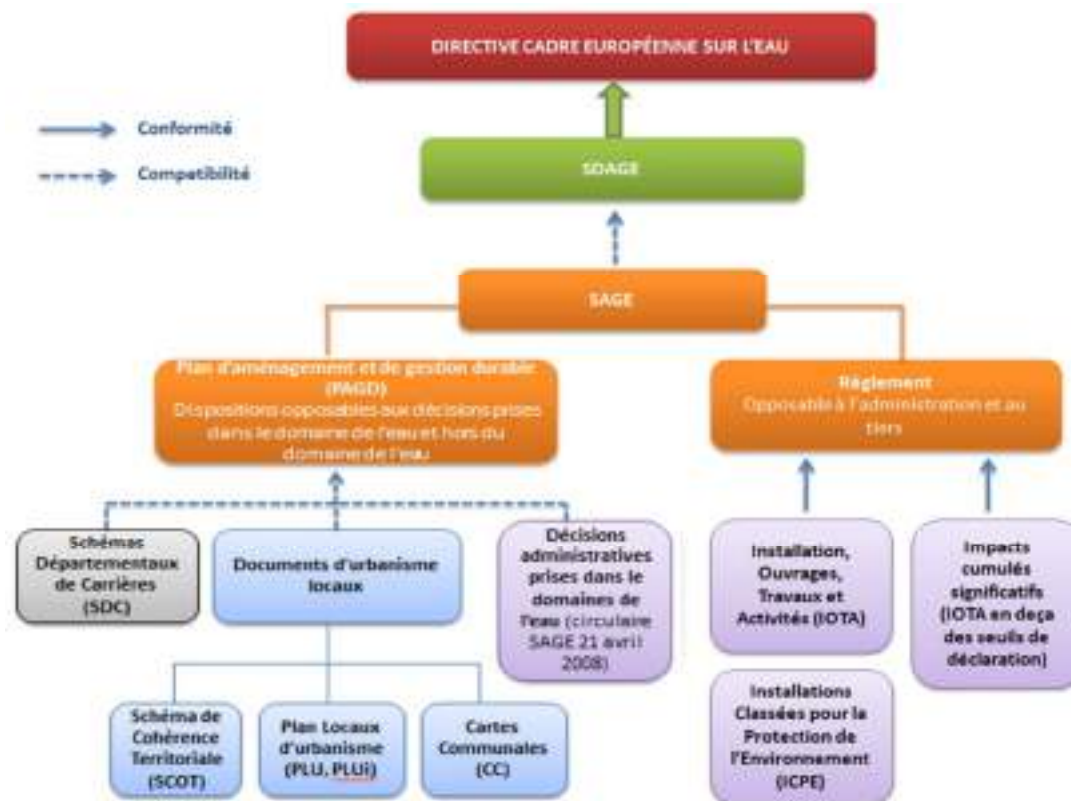


Figure 1 : Règles de conformité et compatibilité avec le SAGE

Le SAGE est composé de quatre documents : Un Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource (PAGD), un règlement, un rapport d'évaluation environnementale et un tableau de bord de suivi. Une fois approuvé par le préfet coordonnateur, le PAGD et le règlement disposent d'une portée réglementaire.

- **Le PAGD** définit les priorités du territoire en matière d'eau et de milieux aquatiques (enjeux), les objectifs généraux à atteindre et les dispositifs à mettre en œuvre pour y parvenir (dispositions). Les orientations et dispositions du PAGD sont opposables aux décisions administratives prises dans le domaine de l'eau et hors du domaine de l'eau dans un rapport de compatibilité ;
- **Le règlement** est établi pour favoriser l'atteinte des objectifs prioritaires de mise en valeur, de protection et de préservation de la ressource et des milieux aquatiques. Il permet de renforcer certaines des dispositions du PAGD lorsqu'au regard des activités et des enjeux présents sur le territoire, l'adoption de mesures

juridiquement plus contraignantes apparaît nécessaire. Les règles du règlement sont opposables aux décisions administratives et aux tiers dans un rapport de conformité ;

1.4.2 Enjeux et objectifs

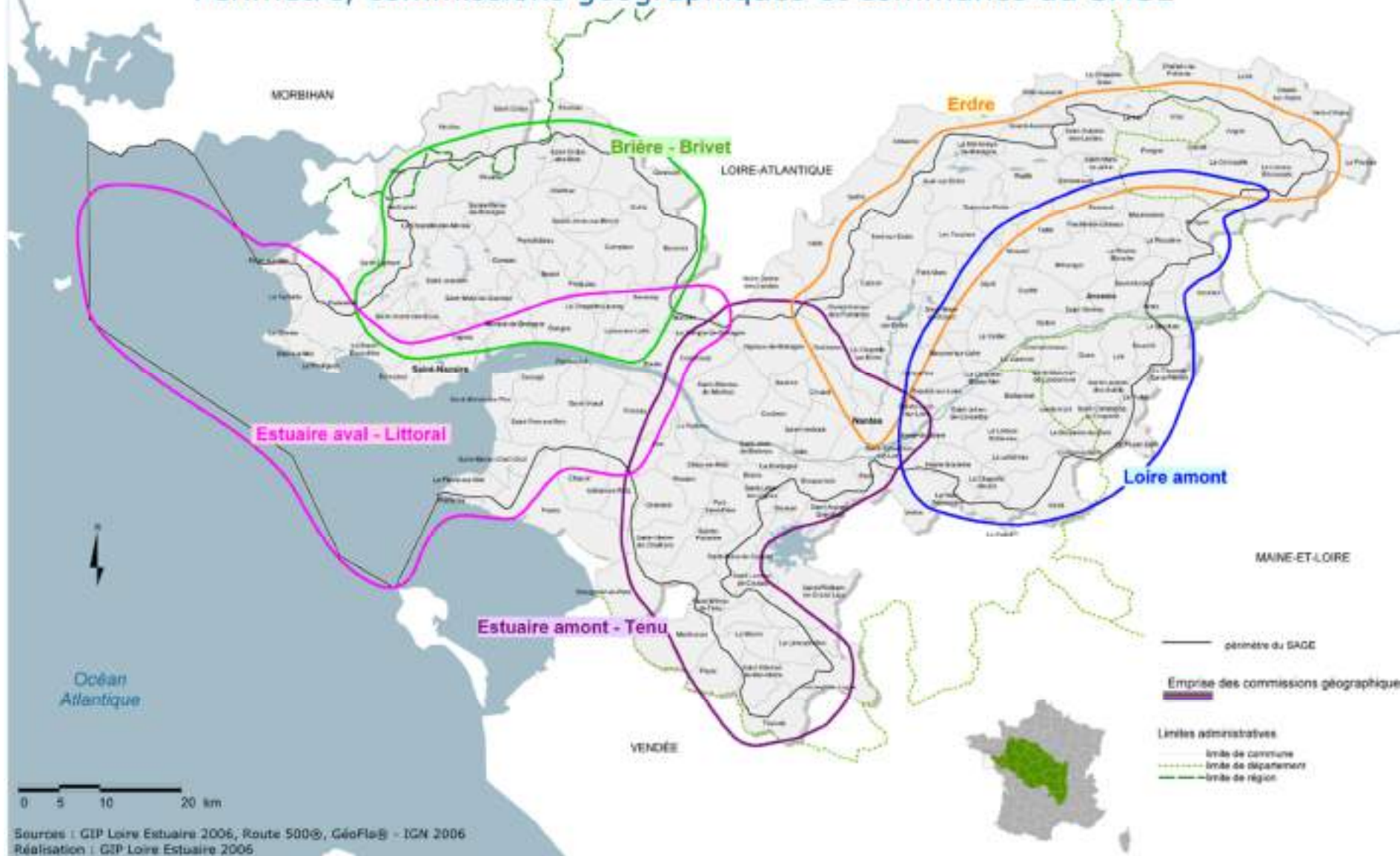
Le SAGE estuaire de la Loire a été approuvé par arrêté préfectoral le 09/09/2009 et est actuellement en phase de révision.

Le SAGE Loire Estuaire a défini 5 grands enjeux pour la gestion de l'eau pour lesquels il s'est fixé plusieurs objectifs, présenté dans le tableau ci-dessous

Tableau 1 : Enjeux et objectifs du SAGE Loire Estuaire

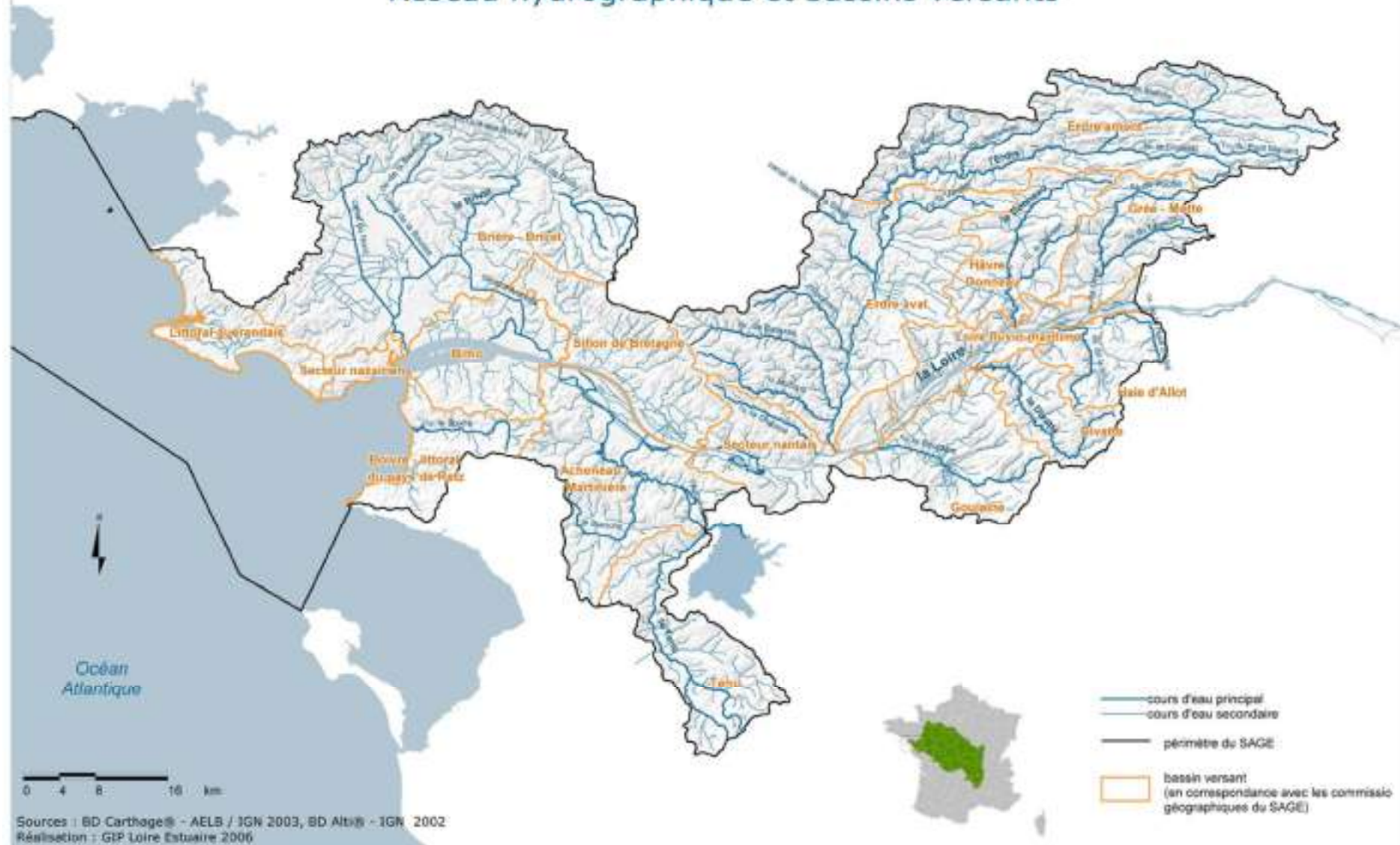
Enjeux	Objectifs	Enjeux prioritaires Bassin versant Erdre
Cohérence et organisation	Coordonner les acteurs et les projets	OUI
	Dégager les moyens correspondants	
	Faire prendre conscience des enjeux	
Qualité des milieux	Préserver les fonctionnalités et le patrimoine biologique des milieux humides	OUI
	Restaurer les habitats et faciliter la circulation piscicole au sein des cours d'eau	
	Trouver un nouvel équilibre pour la Loire	
Qualité des eaux	Atteindre le bon état sur la totalité des masses d'eau en réduisant les phénomènes d'eutrophisation dus au phosphore au sein des cours d'eau peu circulants et en réduisant les nitrates au sein des aquifères	OUI
	Satisfaire les usages liés à l'utilisation de la ressource en eau et des milieux aquatiques en particulier la baignade et la conchyliculture	
	Améliorer la connaissance des contaminations par les pesticides et l'impact des micropolluants	
Inondation	Prévenir les risques par une meilleure connaissance de l'aléa	NON
	Diminuer les risques en réduisant la vulnérabilité des secteurs impactés	
Gestion quantitative et alimentation en eau	Sécuriser les approvisionnements	NON
	Maîtriser les besoins futurs	

Périmètre, commissions géographiques et communes du SAGE



Carte 1 : Périmètre, commissions géographiques et communes du SAGE

Réseau hydrographique et bassins versants



Carte 2 : Réseau hydrographique et bassins versants du SAGE Estuaire de la Loire

2 Présentation du bassin versant

2.1 Caractéristiques générales du bassin versant

2.1.1 Situation géographique

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.

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



Carte 3 : Carte de situation

COMMUNES + EPCI du bassin versant de l'Erdre



Création et mise à jour : EDENN (2014), Juin 2016

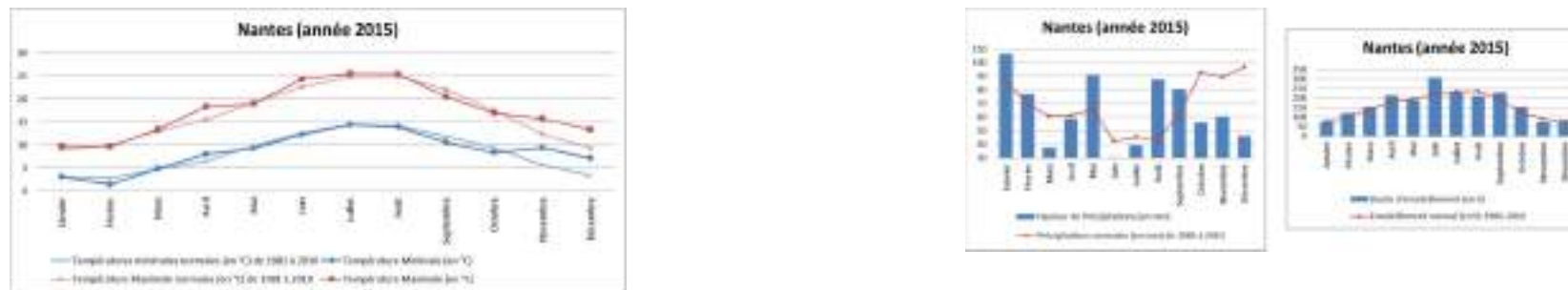
Carte 4 : Communes et des EPCI sur le bassin versant de l'Erdre

2.1.2 Climatologie

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.

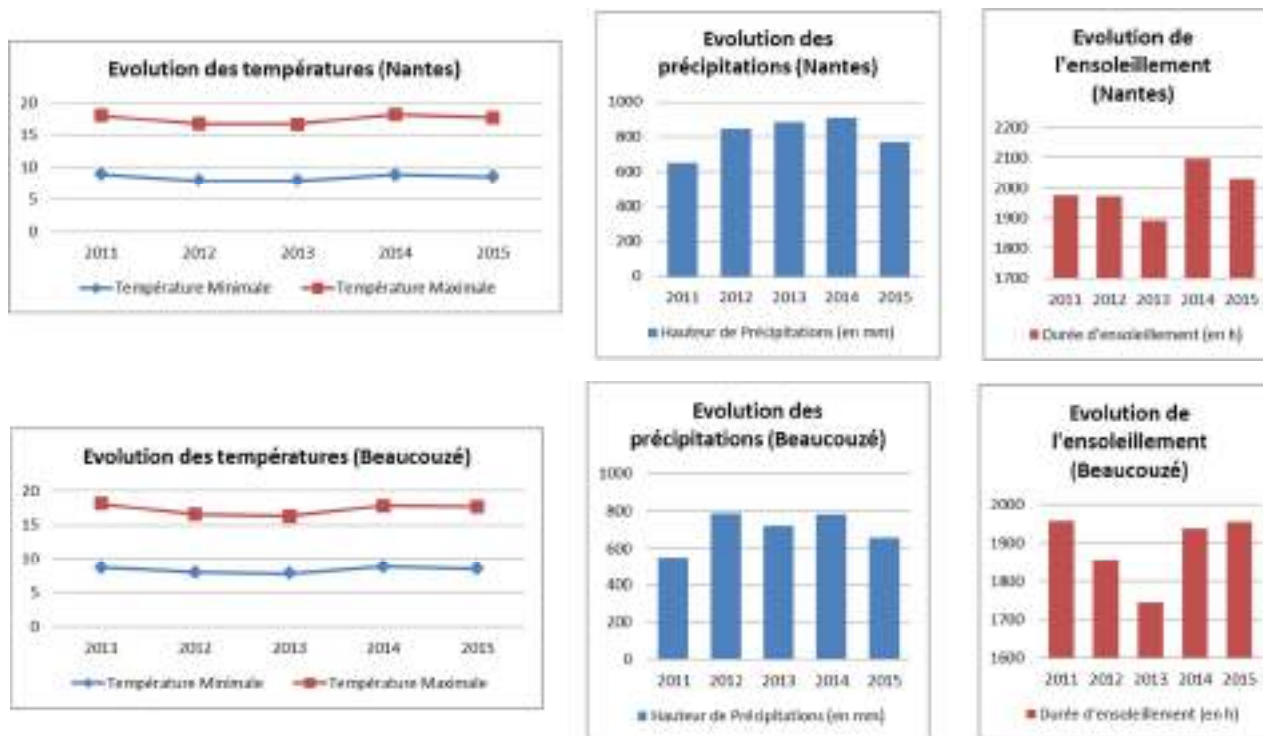


La commune de Beaucouzé est localisée en périphérie ouest de la ville d'Angers dans le Maine et Loire. Elle est représentative du climat de l'amont du bassin versant de l'Erdre.



Figure 2 : Le climat en 2015

Pour Nantes, comme pour Beaucouzé, la dernière année sèche de référence est 2011, la dernière année pluvieuse est 2014. L'année 2012 est considérée comme une année « normale ».



Source : Météo-France

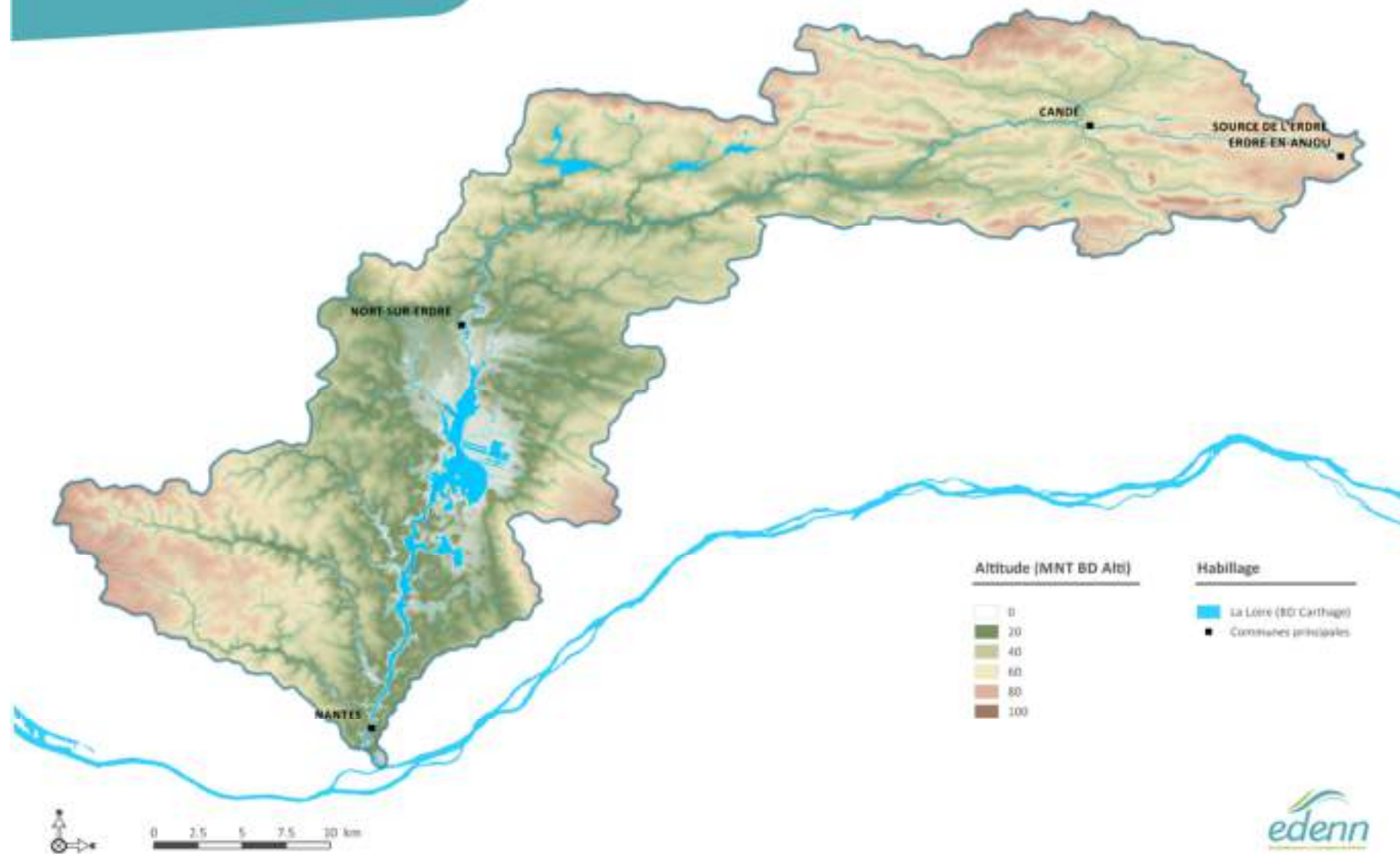
Figure 3 : L'évolution du climat entre 2011 et 2015

2.1.3 Topographie

Avec une altitude maximale de 90m dans la partie amont et une altitude minimale de 5m au niveau de la confluence avec la Loire, 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 l'Erdre, et de nombreuses zones humides, dont l'altitude est comprise entre 0 et 10 m. Ce sont des zones importantes d'échange entre les terres et le réseau hydrographique.

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 en période estivale. La gestion des niveaux d'eau de la rivière contribue à l'enneigement de la zone des marais de l'Erdre. 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.

Relief du bassin versant de l'Erdre



edenn

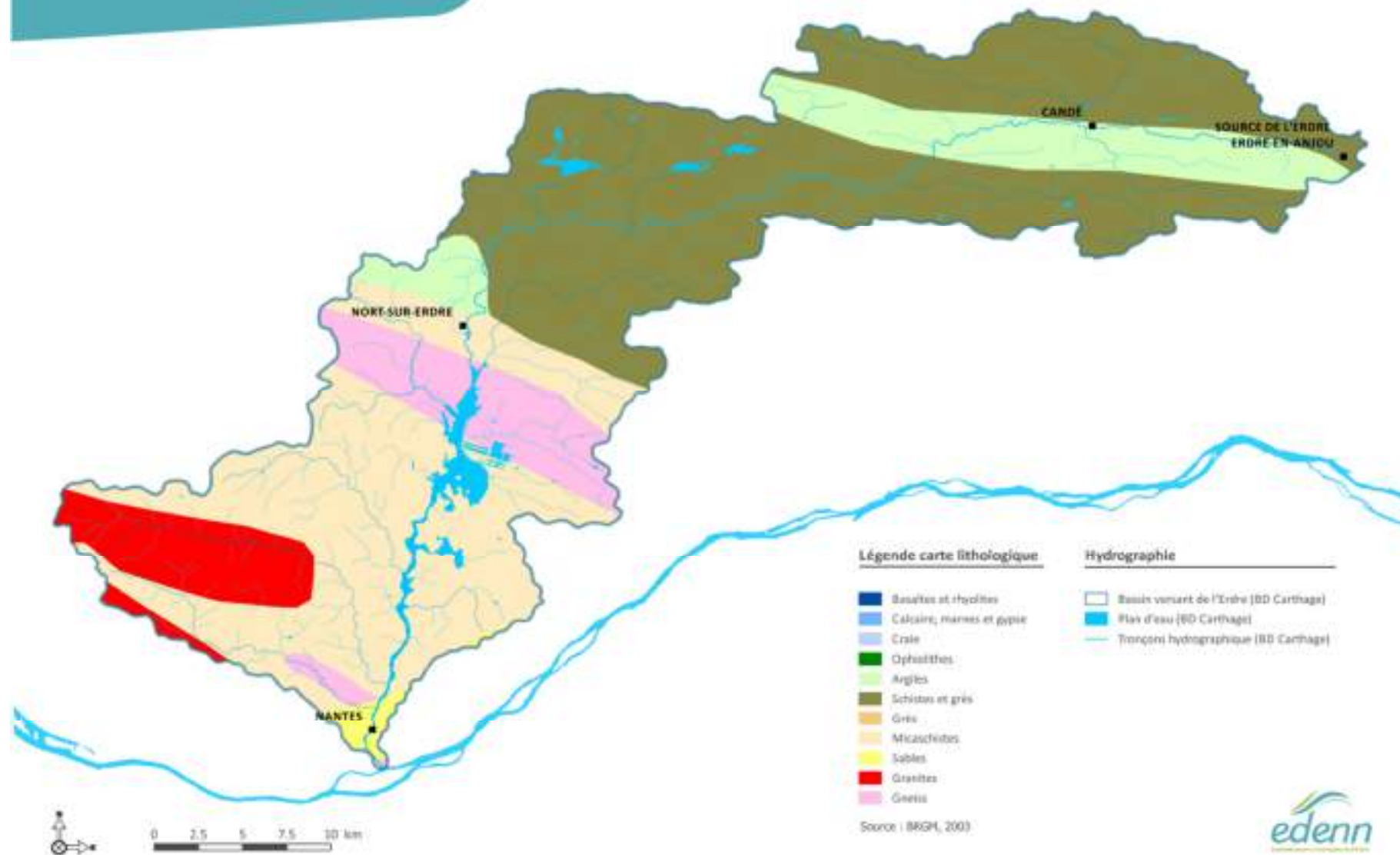
Conception et mise en page : EDENNA (SIME), Avril 2016

Carte 5 : Relief du bassin versant

2.1.4 Lithologie

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 de ses marais, 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. A noter l’existence d’un gisement de tourbe sur le fond de la vallée de l’Erdre et de ses affluents entre Nort-sur-Erdre et Nantes. Les tourbes présentes sont de qualité et d’épaisseur variables : environ 2 à 5 mètres et jusqu’à 7 mètres dans les marais de Mazerolles. Elles remontent, pour les plus anciennes, à près de 4 000 ans

Lithologie du bassin versant de l'Erdre



Conception et mise en page : EDCNV (SIME), février 2016

Carte 6 : Lithologie du bassin versant de l'Erdre

2.1.5 Occupation du sol

Le bassin de l'Erdre est un bassin dominé par l'agriculture (voir carte 6 ci-dessous). Plus des 2/3 du territoire est occupé 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).

Entre 2006 et 2012, le territoire artificialisé a augmenté de 0,55% sur le territoire du bassin versant de l'Erdre.

Sur le bassin versant de l'Erdre, l'artificialisation du territoire en 2012 est de 9,85%, ce qui est au-dessus de la valeur nationale métropolitaine (9,1%). Néanmoins, l'écart par rapport à cette moyenne nationale se réduit, puisqu'en 2006, le territoire artificialisé dans le bassin versant était de 9,30%, alors qu'il était de 8,3 sur le territoire français métropolitain.

Code	Libellé	Superficie 2006 en ha	Superficie 2012 en ha	Proportion 2006	Proportion 2012	Variation 2006-2012 en ha	Evolution 2006-2012
11	Zones urbanisées	6508,08	6859,24	6,69%	7,05%	351,16	0,36%
12	Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication	1147,56	1278,04	1,18%	1,31%	130,48	0,13%
13	Mines / décharges et chantiers	155,79	182,20	0,16%	0,19%	26,41	0,03%
14	Espaces verts artificialisés / non agricoles	1243,52	1270,30	1,28%	1,30%	26,78	0,03%
1	Territoires artificialisés	9054,96	9589,78	9,30%	9,85%	534,82	0,55%
21	Terres arables	27887,21	27880,21	28,65%	28,64%	-7,00	-0,01%
22	Cultures permanentes	350,31	412,00	0,36%	0,42%	61,69	0,06%
23	Prairies	20300,55	19600,45	20,85%	20,14%	-700,10	-0,72%
24	Zones agricoles hétérogènes	31487,59	31555,47	32,35%	32,42%	67,88	0,07%
2	Territoires agricoles	80025,67	79448,13	82,21%	81,61%	-577,54	-0,59%
31	Forêts	5489,55	5482,94	5,64%	5,63%	-6,61	-6,61
32	Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée	218,87	249,45	0,22%	0,26%	30,58	30,58
3	Forêts et milieux semi-naturels	5708,43	5732,39	5,86%	5,89%	23,97	0,02%
41	Zones humides : Zones humides intérieures	1405,02	1426,64	1,44%	1,47%	21,62	0,02%
51	Surfaces en eau : Eaux continentales	1150,93	1148,09	1,18%	1,18%	-2,84	0,00%

Tableau 2 : Occupation du territoire

Occupation du sol du bassin versant de l'Erdre

Occupation du sol 2012

Territoires artificialisés

- Tissu urbain continu
- Tissu urbain discontinu
- Zones industrielles et commerciales
- Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- Extraction de matériaux
- Chantiers
- Espaces verts urbains
- Équipements sportifs et de loisirs

Territoires agricoles

- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Verges et petits fruits
- Prairies
- Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- Surfaces couramment agricoles

Forêts et milieux semi-naturels

- Forêts de feuillus
- Forêts de conifères
- Forêts mixtes
- Landes et broussailles
- Forêt et végétation arbustives en régénération

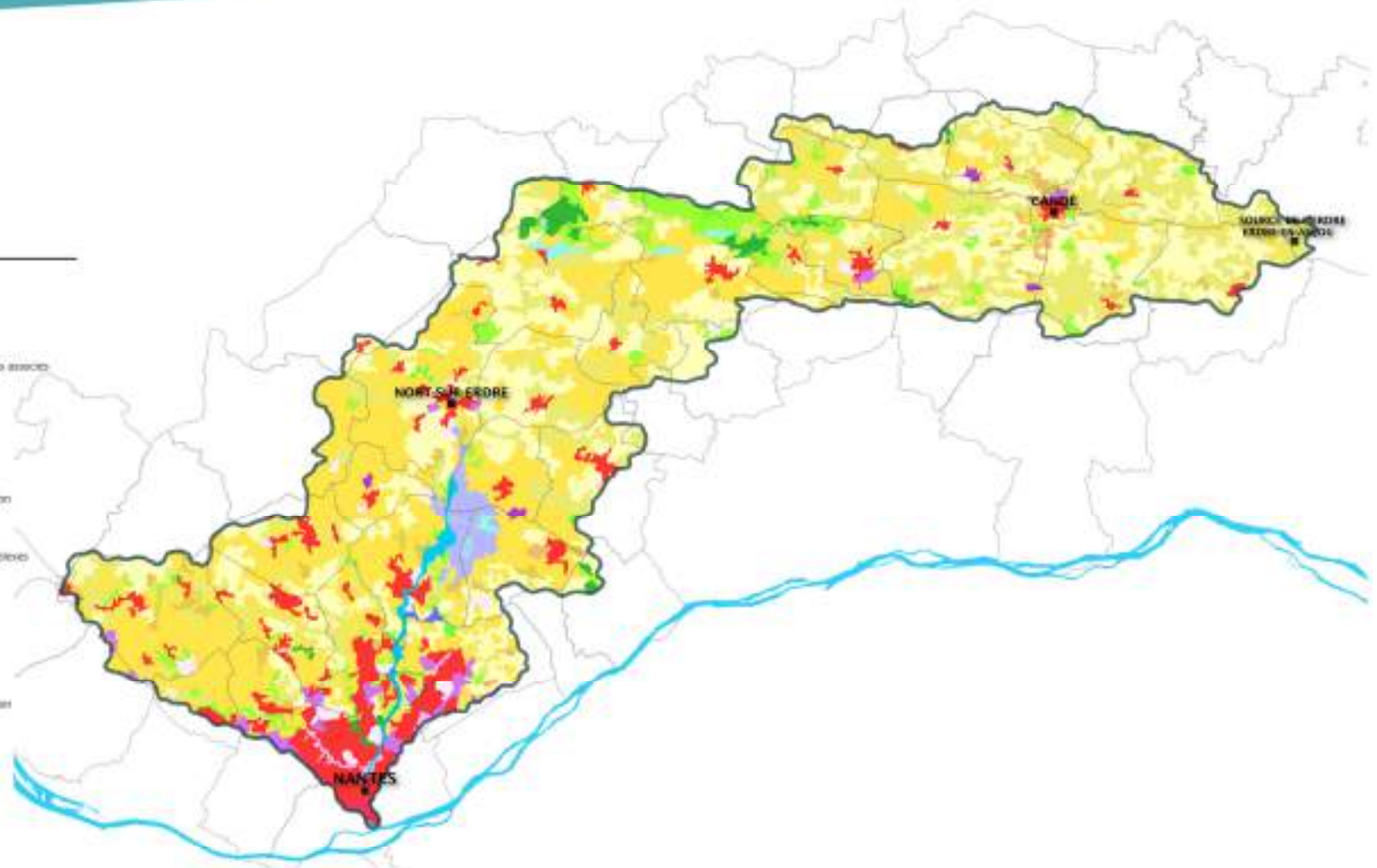
Zones humides intérieures

- Marais intérieurs
- Tourbières

Eaux continentales

- Cours et vasières d'eau
- Plans d'eau

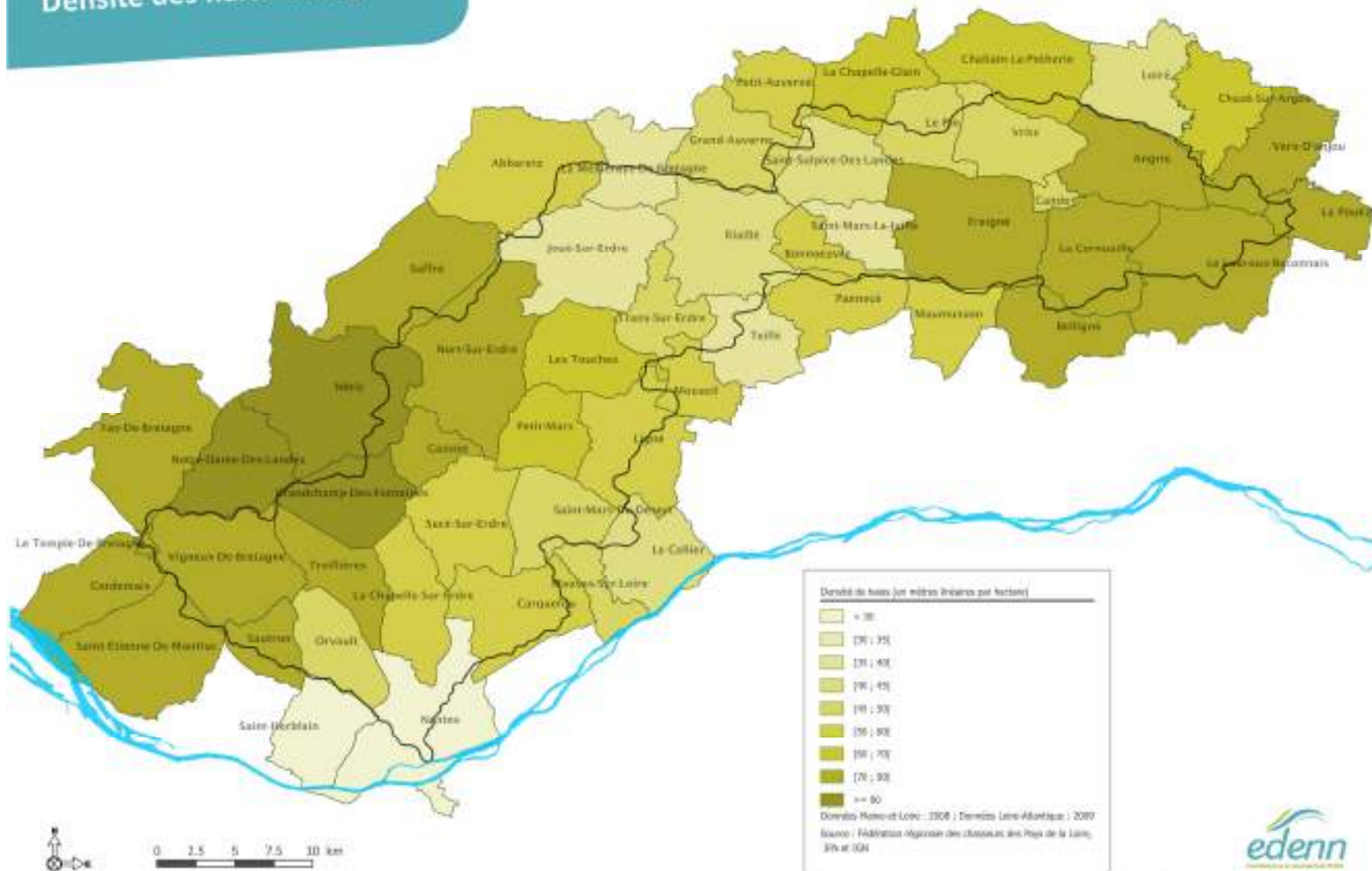
Sources : Corine Land Cover



Occupation et usage du sol : EDENN / DDBREL février 2010

Carte 7 : Occupation du sol

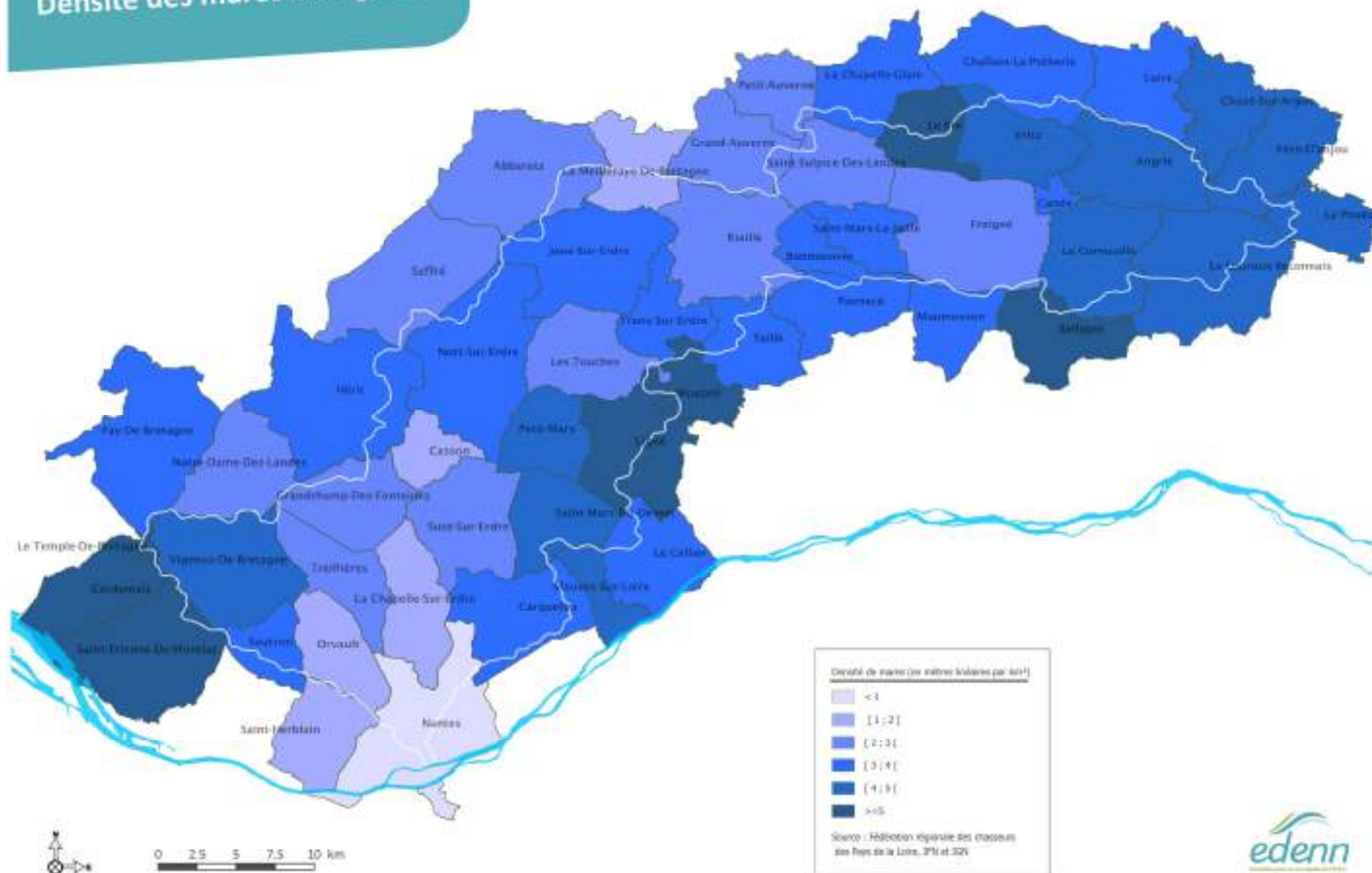
Densité des haies bocagères



Carte 8 : Densité de haies bocagères par communes

La densité de haies bocagères pour le département du Maine et Loire est de 49,9 mètres linéaires par hectare, et pour le département de Loire-Atlantique de 56,12 mètres linéaires par hectare. La moyenne de la région Pays de la Loire est 55 mètres linéaires par hectare, et pour la Bretagne 53 mètres linéaires par hectare.

Densité des mares bocagères

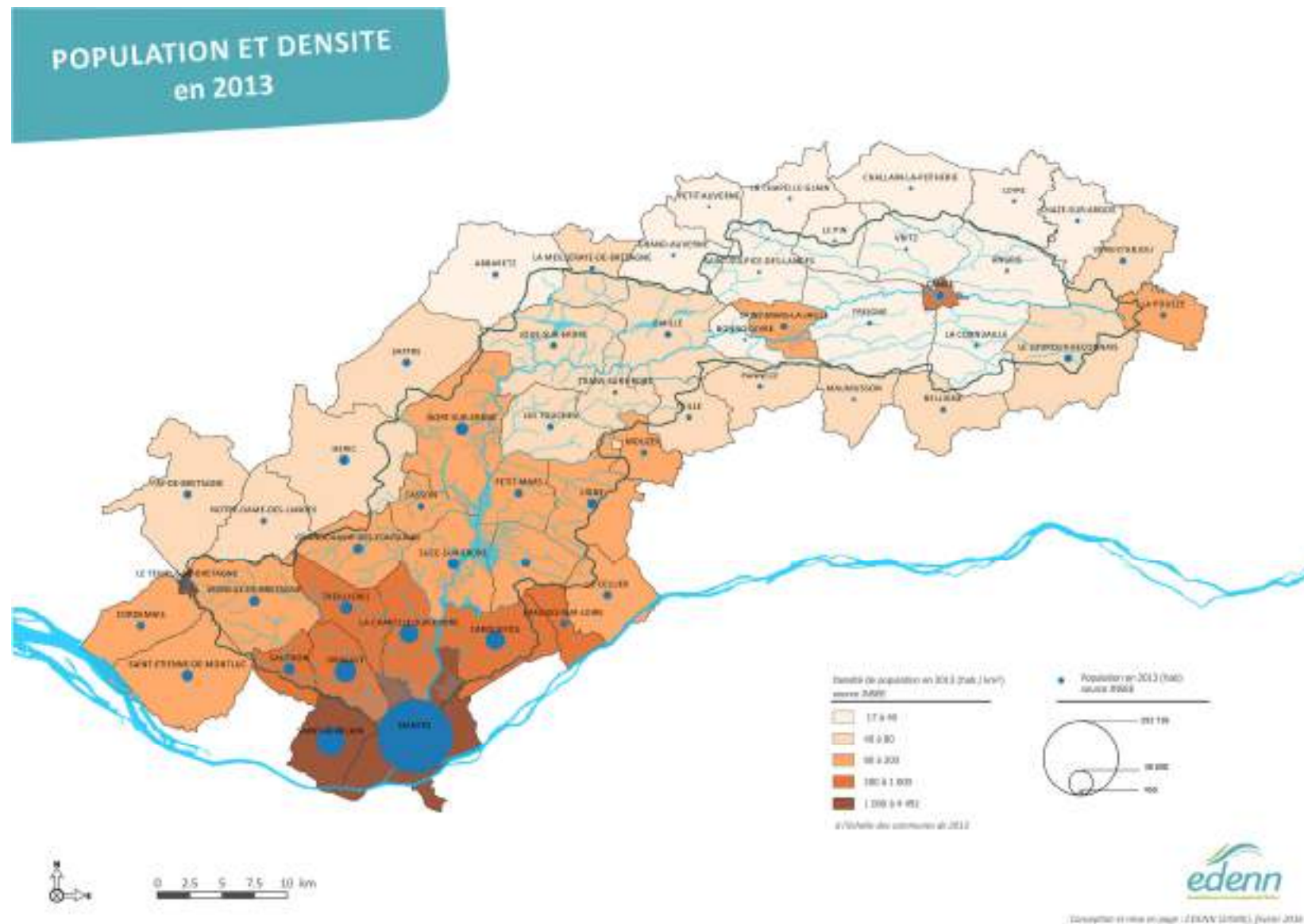


Carte 9 : Densité de mares bocagères par communes

2.1.6 Population

La population du bassin versant de l'Erdre représente environ 246 128 habitants recensés en 2013 dans le bassin versant.

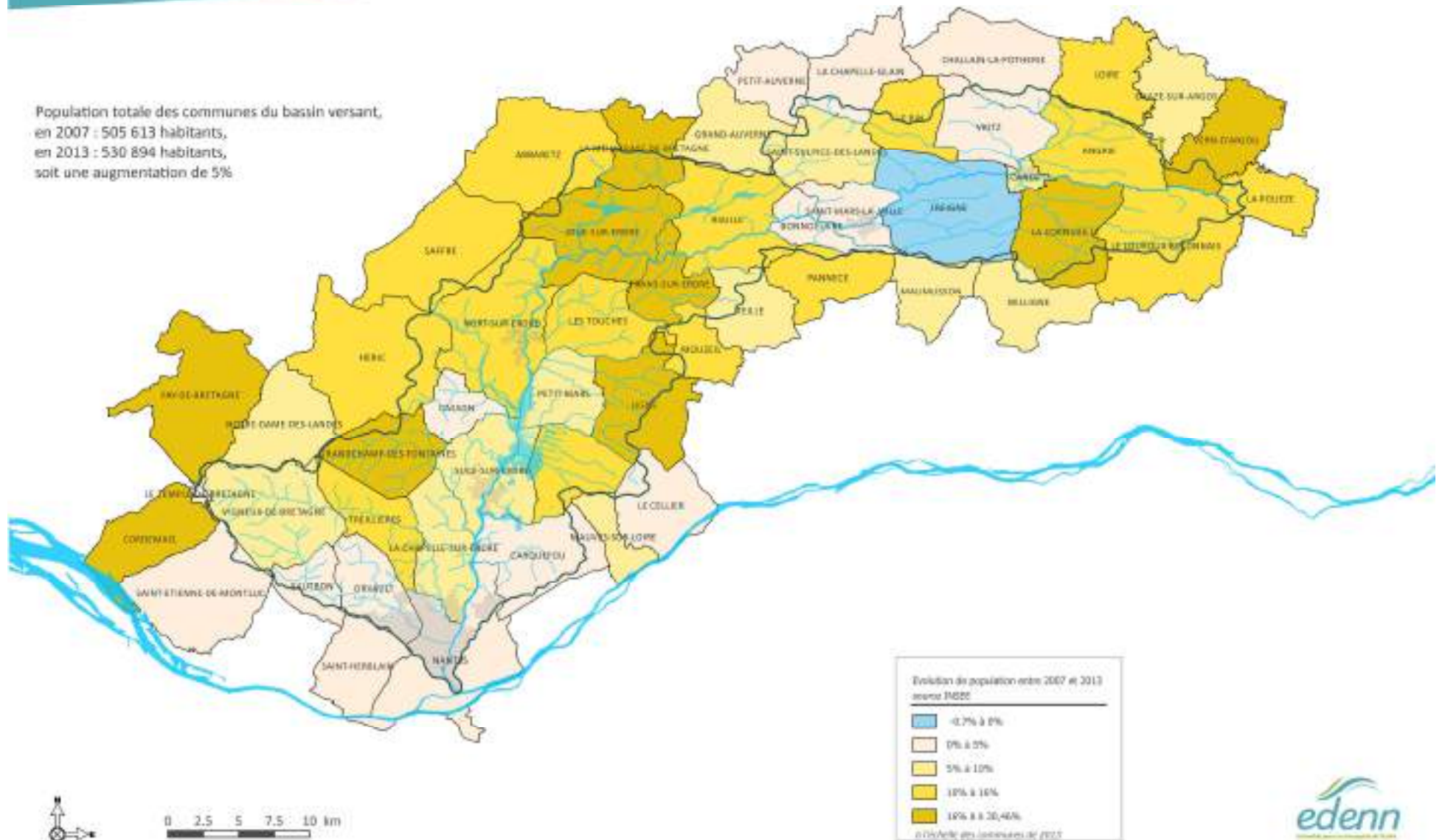
Les cartes suivantes présentent la densité de la population sur les communes du bassin versant de l'Erdre en 2013 et l'évolution de la population entre 2007 et 2013.



Carte 10 : Population et densité

EVOLUTION DE LA POPULATION entre 2007 et 2013

Population totale des communes du bassin versant,
en 2007 : 505 613 habitants,
en 2013 : 530 894 habitants,
soit une augmentation de 5%



Coordination et suivi en août 2015 : EDDWV DISMEL, juillet 2016

2.2 Hydrologie

2.2.1 Fonctionnement hydrologique 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°/°°

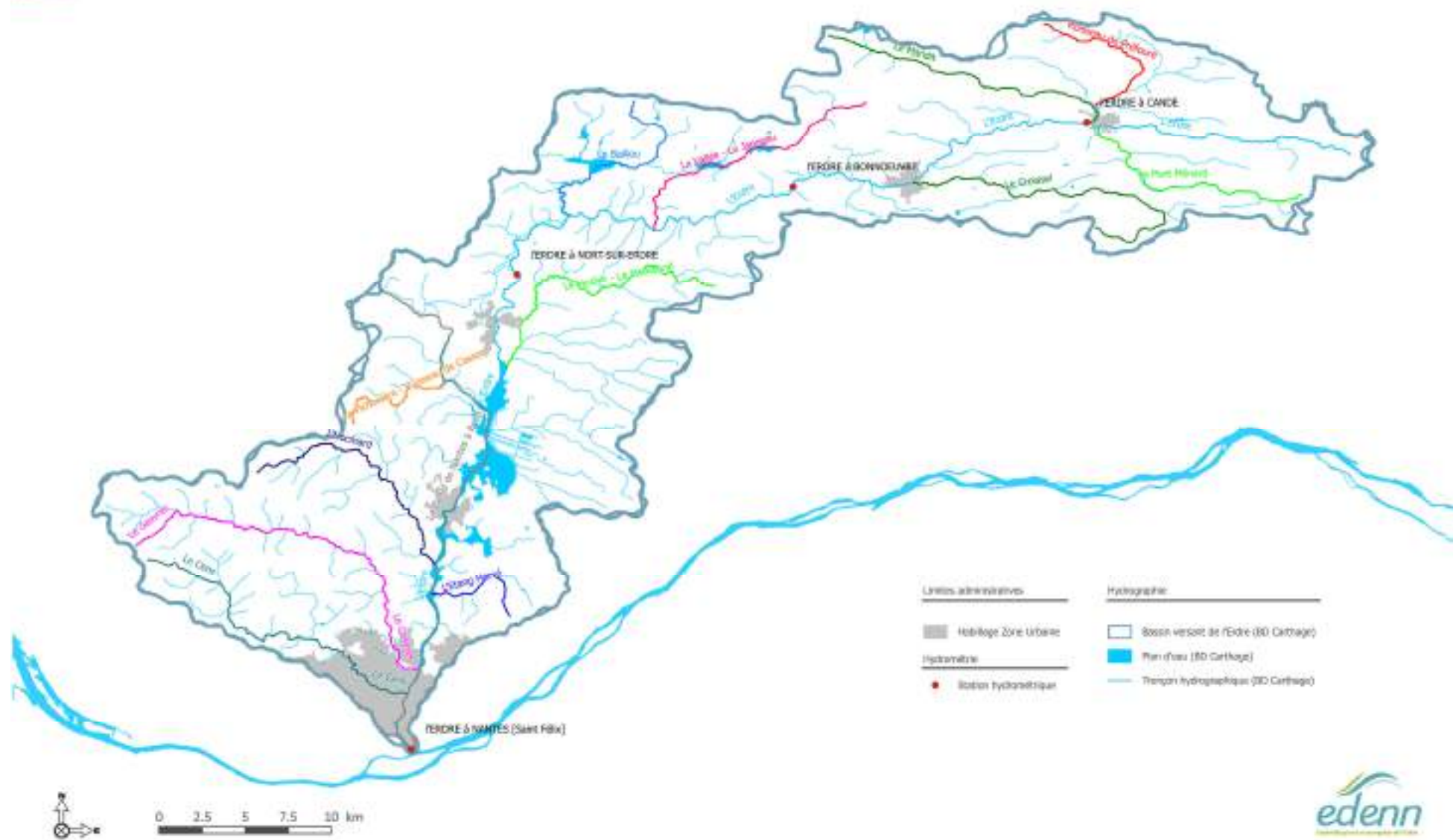
La physionomie du cours d'eau évolue fortement d'amont en aval. En amont de Nort-sur-Erdre, l'Erdre se présente comme un cours d'eau classique au régime fluvial marqué et dont la largeur n'excède pas une vingtaine de mètres. A l'aval de Nort-sur-Erdre, il prend l'allure d'un grand plan d'eau dont le 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.

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 (Carte 12 ci-dessous). 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.

Stations hydrométriques de l'Erdre



Conséquence et titre en page : EDMWV (3/3)M11, 04/4/2013

Carte 12 : Stations hydrométriques de l'Erdre

L'Erdre peut être assimilée à un vaste plan d'eau d'environ 700 ha entre Nantes et Nort-sur-Erdre. 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.

Il existe quatre stations hydrométriques sur l'Erdre qui permettent entre autre de mesurer les vitesses d'écoulement :

Stations	Ecoulements mensuels naturels: Débits en m ³ /s												Ecoulement annuel moyen	
	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc		
M6323010	L'Erdre à Candé [La Grée] sur 49 ans	2,6	2,55	1,71	1,02	0,7	0,38	0,2	0,12	0,13	0,26	0,7	1,65	0,99
M6333030	L'Erdre à Bonnoeuvre [Les Basses Provostières] sur 21 ans	5,3	4,25	3,11	1,89	1,2	0,54	0,28	0,21	0,25	0,68	1,73	3,54	1,90
M6333020	L'Erdre à Nort-sur-Erdre [Moulin de Vault] sur 50 ans	7,19	7	4,7	2,77	1,85	0,85	0,41	0,25	0,32	0,8	1,95	4,39	2,68
M6353020	L'Erdre [totale] à Nantes [Saint Félix] sur 50 ans	15	14,6	9,81	5,8	3,86	1,77	0,87	0,52	0,67	1,67	4,08	9,17	5,61

Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie Banque Hydro <http://www.hydro.eaufrance.fr>

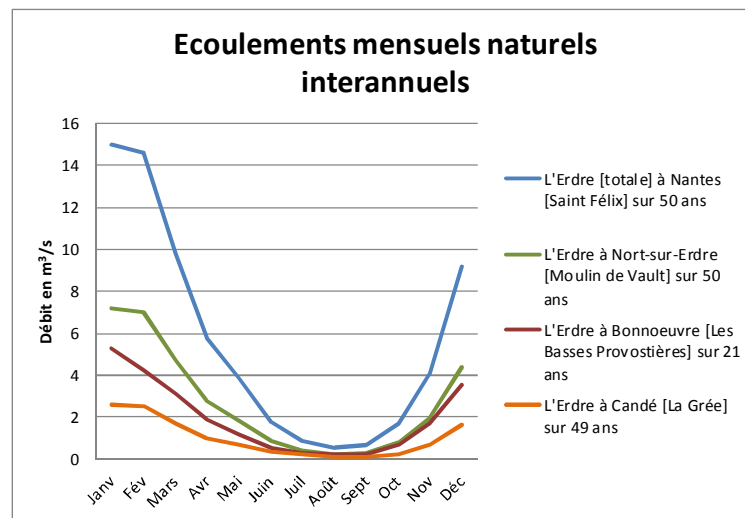


Figure 4 : Ecoulements naturels de l'Erdre

Stations		Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre)			Débit maximum connu		Débits de Crues (loi de Gumbel - septembre à août)					
		Données calculées sur:	QMNA5 (m3/s)	Moyenne (m3/s)	Débit journalier maximal (m3/s)	Date	Données calculées sur:	QJ2 (m3/s)	QJ5 (m3/s)	QJ10 (m3/s)	QJ20 (m3/s)	QJ50 (m3/s)
M6323010	L'Erdre à Candé [La Grée]	49 ans	0.03	0.09	34.90	26/02/1996	47 ans	13.00	20.00	25.00	30.00	36.00
M6333030	L'Erdre à Bonnoeuvre [Les Basses Provostières]	21 ans	0.09	0.17	87.00	06/01/2001	18 ans	22.00	36.00	45.00	54.00	ND
M6333020	L'Erdre à Nort-sur-Erdre [Moulin de Vault]	50 ans	0.08	0.20	68.50	06/01/2001	47 ans	28.00	44.00	54.00	64.00	77.00
M6353020	L'Erdre [totale] à Nantes [Saint Félix]	50 ans	0.17	0.43	143.00	06/01/2001	47 ans	58.00	91.00	110.00	130.00	160.00

Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie Banque Hydro <http://www.hydro.ea.ufrance.fr>

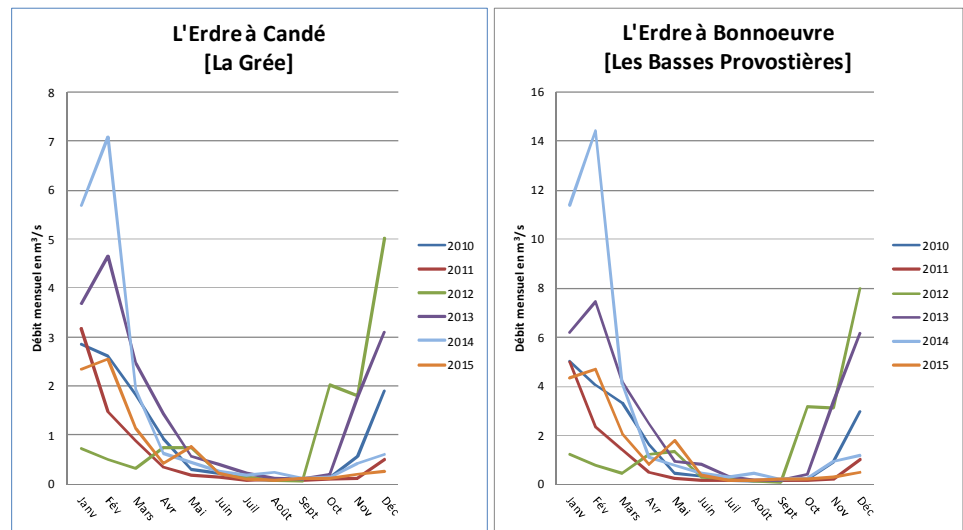
Figure 5 : Autres caractéristiques de mesures des stations

Crue : Fort potentiel d'écrêtement des crues en raison de la présence de plus de 2000 ha de marais concentrés principalement dans la zone des Marais de l'Erdre. 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.

2.2.2 Débits caractéristiques

La Figure 6 suivante présente les débits moyens mensuels de 2010 à 2015 de 4 points situés d'amont en aval du bassin versant de l'Erdre :



Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie Banque Hydro <http://www.hydro.eaufrance.fr>

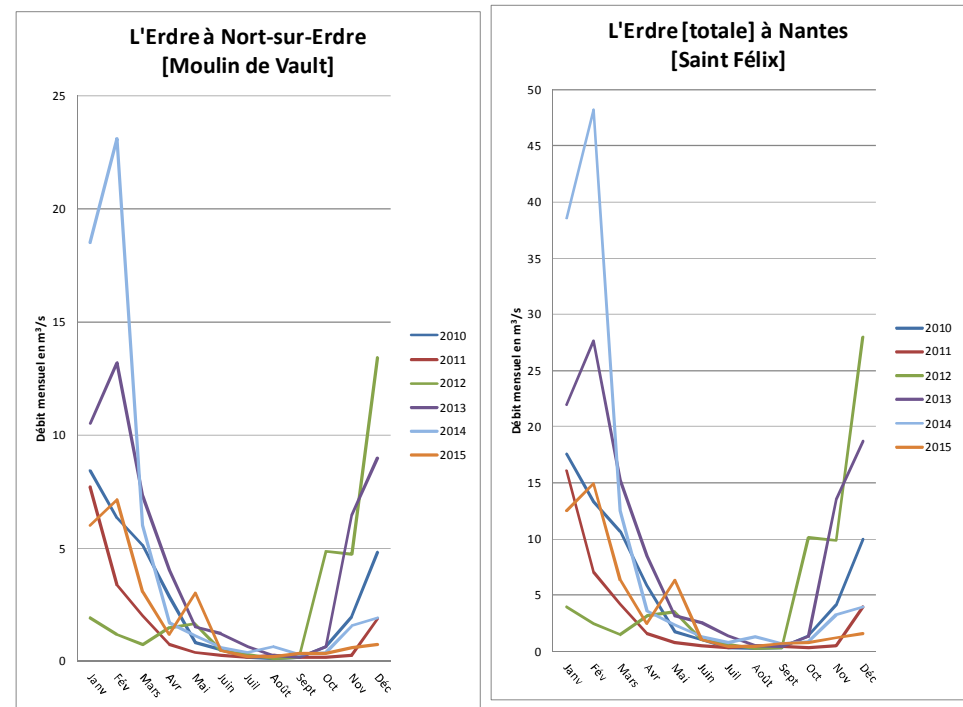
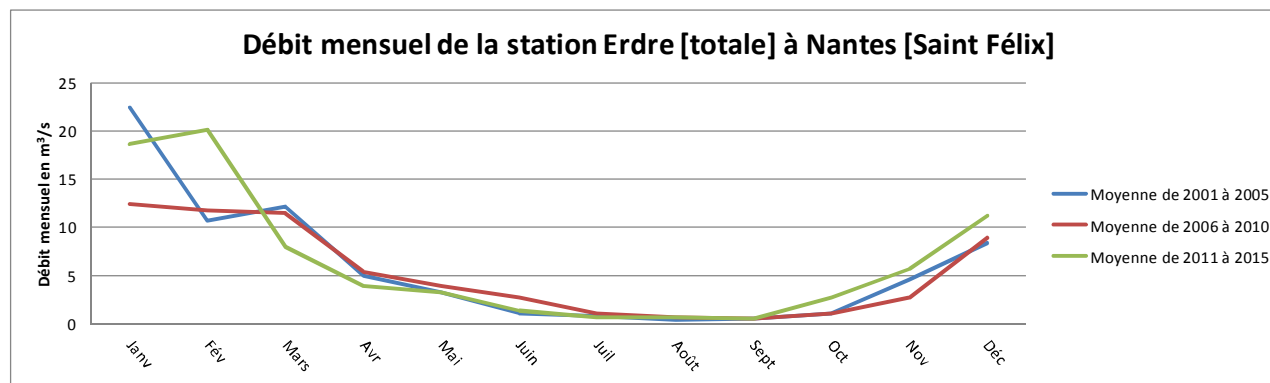


Figure 6 : Débits moyens et évolution

La Figure 7 suivante présente l'évolution des débits de l'Erdre relevés à la station de Saint-Félix à Nantes (exutoire de l'Erdre) depuis 2001 :



Source : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie Banque Hydro <http://www.hydro.eaufrance.fr>

Figure 7 : Evolution moyenne des débits

2.2.3 Gestion des niveaux d'eau de l'Erdre

La gestion des niveaux d'eau de la rivière est effectuée au niveau de l'écluse st Félix, située à Nantes, à l'embouchure de l'Erdre avec la Loire. Elle est constituée d'un vannage d'évacuation des crues, d'un déversoir mobile permettant de réguler le niveau d'eau et d'un sas à bateaux dont la porte est munie de vantelle.

En 2003, sous l'égide de l'Edenn et du Département de la Loire Atlantique, un protocole a été mis en place en concertation avec les acteurs principaux concernés par les niveaux d'eau: agriculteurs, pêcheurs, associations d'environnement et les collectivités riveraines. Les enjeux et souhaits de ces acteurs étant parfois différents et incompatibles les uns aux autres, ce protocole est le résultat d'un consensus pour une gestion équilibrée de la rivière. Il est appliqué par le Service Infrastructures et Voies Navigables du Conseil départemental, propriétaire et gestionnaire de l'ouvrage.

Durant la période hivernale :

- montée progressive jusqu'à la côte + 20 cm (4,54 m NGF 69) entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} janvier.
- Stabilité pendant trois mois et demi (de janvier à mi-avril) à la côte +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 baisse de la ligne d'eau.
- Puis baisse progressive du niveau d'eau à la côte +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).
- Accompagnement des crues : non testée, faute de crues depuis le lancement du protocole expérimental en 2004.

Durant la période estivale :

- maintien de la côte +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 (4,34 m NGF 69) atteint généralement en août-septembre.

- Maintien du niveau d'étiage jusqu'au premier novembre, en assurant un niveau inférieur ou égal à + 5 cm (4.39 m NGF 69) d'août à novembre afin de permettre l'accès au marais lors des été pluvieux. Cette période est indiquée en pointillée sur la courbe des niveaux d'eau.

Prise en compte des modalités de gestion des situations de sécheresse sur le bassin versant de l'Erdre (prélèvements agricoles) :

- Restriction des pompages à la côte -5 cm (4.29 m NGF 69)
- Interdiction des pompages à la côte -15 cm (4.19 m NGF 69)

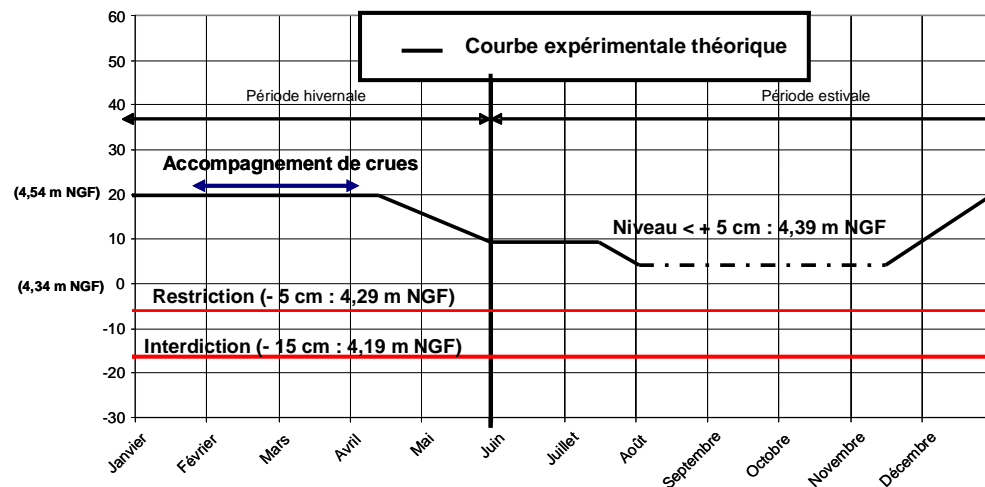


Figure 8 : Prise en compte des modalités de gestion des situations de sécheresse sur le bassin versant de l'Erdre (Point de référence : Port Jean, le 0 correspond à la valeur d'étiage soit 4,34 m IGN)

Le SAGE demande des règlements d'eau sur l'Erdre navigable, pour l'écluse Saint-Félix et sur les marais de Mazerolles. Sur l'Erdre, la réflexion sera menée en groupe de travail avec le SYLOA, 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 13 ans servira de base à l'élaboration du règlement d'eau pour l'Erdre navigable. L'Edenn animera une dynamique similaire avec les acteurs du marais de Mazerolles.

2.2.4 Sédimentologie

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 pilotée par l'Edenn en 2003 sur « l'étude globale des cyanobactéries dans l'Erdre » 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.

2.2.5 Risque de transferts

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 versants 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.

2.3 Enjeux et objectifs sur le bassin versant de l'Erdre

Les deux principaux enjeux identifiés par la SAGE Estuaire de la Loire en 2009 sur le bassin versant de l'Erdre sont la qualité des milieux aquatiques et la qualité des eaux :

- **La qualité des milieux aquatiques**

Dans le but d'atteindre le bon état écologique de l'Erdre il est nécessaire de protéger le cours d'eau et ses zones humides et d'appliquer une gestion écologique.

Plusieurs actions sont menées par les maîtres d'ouvrage du bassin versant de l'Erdre.

- Restaurer et entretenir le milieu. Les intercommunalités sont en action. Un programme collectif ambitieux de travaux est mené sur les marais de l'Erdre, il a débuté en 2013. Des programmes de travaux sur les milieux aquatiques sont également en cours sur la partie Erdre en amont de Nort-sur-Erdre, en Loire-Atlantique et jusqu'à sa source en Maine-et-Loire.
- Améliorer le fonctionnement naturel du cours d'eau. Le Département de la Loire-Atlantique cherche à améliorer la transparence piscicole de l'écluse Saint-Felix.
- Acquérir des zones humides pour en assurer la gestion. Plusieurs communes et la Fédération départementale de pêche restaurent et entretiennent les zones humides de leur territoire pour assurer une gestion écologique.
- Étudier le milieu : Une étude hydromorphologique des étangs de Vioreau, Provostière et Poitevinière pour définir les besoins en travaux est aussi prévue par le Pays d'Ancenis.

▪ **La qualité des eaux**

Pour atteindre le bon état écologique des eaux de surface de l'Erdre, les principaux enjeux concernent la réduction de l'eutrophisation de l'Erdre (lié essentiellement au phosphore) et des pollutions phytosanitaires. Il est également nécessaire de protéger la ressource souterraine pour l'alimentation en eau potable (problématiques nitrates et phytosanitaires).

Plusieurs actions sont menées par les maîtres d'ouvrage du bassin versant de l'Erdre ainsi que par l'EDENN en régie (présentation de l'EDENN en point 2.4 ci-dessous).

- Réduire les risques liés au phosphore et aux phytosanitaire dans l'agriculture. L'EDENN a animé et coordonné un volet agricole de 2011 à 2015 qui visait à étudier et connaître le territoire pour proposer des solutions aux agriculteurs afin de réduire l'utilisation de produits phytosanitaire, optimiser les pratiques de fertilisation et aménager l'espace rural pour une meilleure gestion hydraulique.
- Réduire l'utilisation des produits phytosanitaires en zone non agricole. L'EDENN mène des actions à destination des collectivités, des jardineries et des riverains du bassin versant de l'Erdre afin de réduire le recours aux pesticides.
- Améliorer l'assainissement collectif. Les collectivités mènent des travaux d'amélioration de l'assainissement collectif à l'instar du bassin de stockage-restitution sous le square du Maquis de Saffré à Nantes, par Nantes Métropole, ou encore l'extension de la station d'épuration de Nort-sur-Erdre.
- Etude du lac de Vioreau: l'EDENN a engagé une étude pour diagnostiquer le phénomène d'eutrophisation du lac de Vioreau et définir un plan d'actions.

Tableau 3 : enjeux eau du bassin versant de l'Erdre

Enjeux par ordre de priorité	Objectifs	Parametre vise	Acteurs
1. Qualité des milieux aquatiques	Adopter une gestion équilibrée des cours d'eau et Faciliter la circulation piscicole	Morphologie, Hydrologie, Ecologie	Collectivités Propriétaires (et autres usagers)
	Protéger les zones humides et les cours d'eau	Morphologie, Hydrologie, Ecologie	Collectivités
	Retour vers le bon état écologique	Morphologie, Hydrologie, Ecologie	Collectivités Propriétaires (et autres usagers)
2. Qualité des eaux	Réduire l'eutrophisation de l'Erdre (phosphore) et les pollutions phytosanitaires, pour atteindre le bon état écologique (eaux de surface)	Phosphore (Macropolluants) et Pesticides	Collectivités Agriculteurs Particuliers
	Protéger la ressource souterraine pour l'Alimentation en eau Potable (nitrates et phytosanitaires)	Nitrates et Pesticides	Agriculteurs
Enjeu Transversal Cohérence et Organisation	Coordonner les acteurs et les projets Dégager des moyens correspondants Faire prendre conscience des enjeux	Tous paramètres	Collectivités (et autres acteurs)
3. Inondations et Gestion quantitative	Mieux connaître l'aléa	Quantité d'eau	Collectivités Agriculteurs

Priorité n°1
Priorité n°2
Priorité n°3

2.4 Présentation de l'EDENN

L'EDENN est un syndicat mixte ouvert associant le Département de la Loire Atlantique, les EPCI (Établissement public de coopération territoriale comme par exemple les communautés de communes) et une commune du territoire de l'Erdre. Les 5 membres actuels sont :

- le Département de la Loire Atlantique,
- la Communauté Urbaine de Nantes,
- la Communauté de communes d'Erdre et Gesvres,
- la communauté de communes du Pays d'Ancenis,
- la Commune de Saffré.

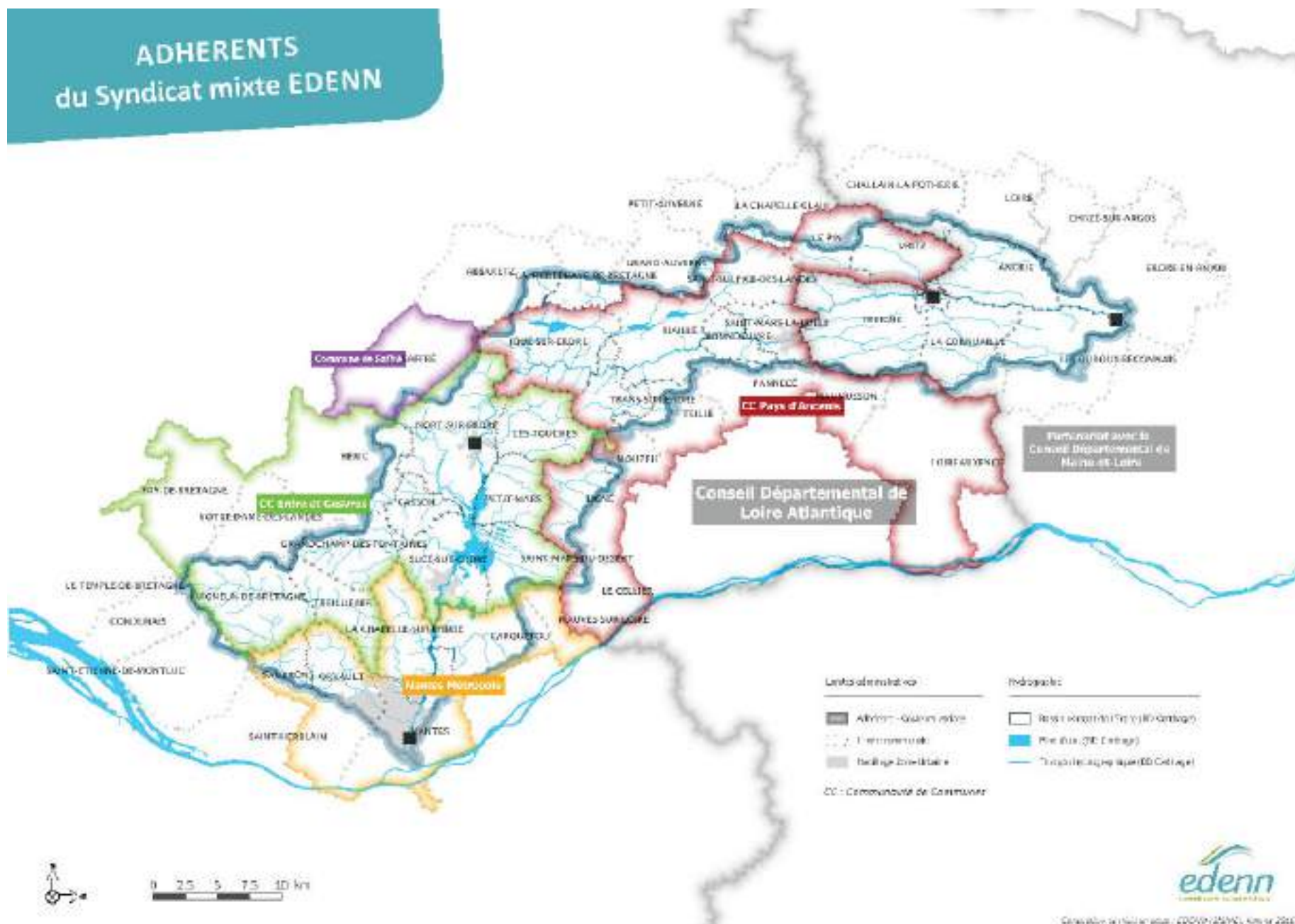
L'EDENN (Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable et Naturelle), a pour objet de faciliter les actions en faveur d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, de la biodiversité et de l'harmonie des usages sur le bassin versant de l'Erdre. Pour ce faire, plusieurs compétences et missions lui sont attribuées.

- Préserver la Biodiversité : Lutter contre les espèces invasives ; Restaurer et valoriser les milieux aquatiques ; Préserver les zones d'intérêt patrimonial avec Natura 2000.
- Reconquérir la qualité de l'eau : Réduire les risques liés au phosphate (eutrophisation) et aux produits phytosanitaires, accompagner l'évolution des pratiques agricoles.
- Assurer la cohabitation et la sécurité des usagers : Coordonner les usages nautiques ; Gérer un suivi sanitaire (mutualisé) ; Sensibiliser les acteurs.

Ses principales missions sont :

- Structure référente du SAGE : assurer la coordination des actions demandées par le SAGE (Schéma d'aménagement et de gestion des eaux) Estuaire de la Loire sur ce territoire.
- Structure de coordination des contrats de bassin versant : En tant que structure chef de fil sur le bassin versant de l'Erdre, l'EDENN regroupe et instruit les demandes des subventions auprès de l'Agence de l'eau Loire Bretagne et de la Région Pays de la Loire. Ces fonds attribués aux acteurs locaux pour la réalisation d'actions en faveur de la reconquête de l'eau sont reversés dans le cadre de contrats : le Contrat régional de bassin versant d'une durée de trois ans pour la Région et le Contrat territorial de bassin versant d'une durée de cinq ans pour l'Agence de l'eau.
- Structure animatrice des sites Natura 2000 : Par convention accordée par l'État, l'EDENN est la structure animatrice des deux sites Natura 2000 du bassin versant de l'Erdre : depuis 1998, sur les Marais de l'Erdre ; depuis fin 2011 sur les étangs de Vioreau et de la Provostière.
À ce titre, elle est l'opérateur agro-environnemental au service des agriculteurs qui veulent signer des MAEC (mesures agro-environnementales climatiques).
- Structure de coordination des usages de l'Erdre : Depuis son origine, l'EDENN assure la coordination des usages nautiques et joue le rôle de relais avec les partenaires. De plus, elle garantit la prévision, prévention et protection au service des usagers nautiques: pour leur sécurité (information sur les règles de navigation) et pour leur santé (information sur les risques liés aux cyanobactéries toxiques et relais avec les services de l'Etat pour la définition des pratiques).

ADHERENTS du Syndicat mixte EDENN



Carte 13 : Adhérents de l'EDENN au 1^{er} janvier 2016

3.1 Alimentation en eau potable

L'alimentation en eau potable (AEP) est un enjeu majeur du territoire. En effet, cet usage de l'eau touche à la santé publique et concerne l'ensemble des habitants du périmètre. C'est pourquoi, il est nécessaire d'exploiter des eaux brutes disposant d'une qualité physico-chimique et bactériologique répondant aux normes en vigueur afin de garantir une eau distribuée répondant en adéquation avec les critères de salubrité. L'eau ainsi prélevée est ensuite acheminée chez les consommateurs après un éventuel traitement.

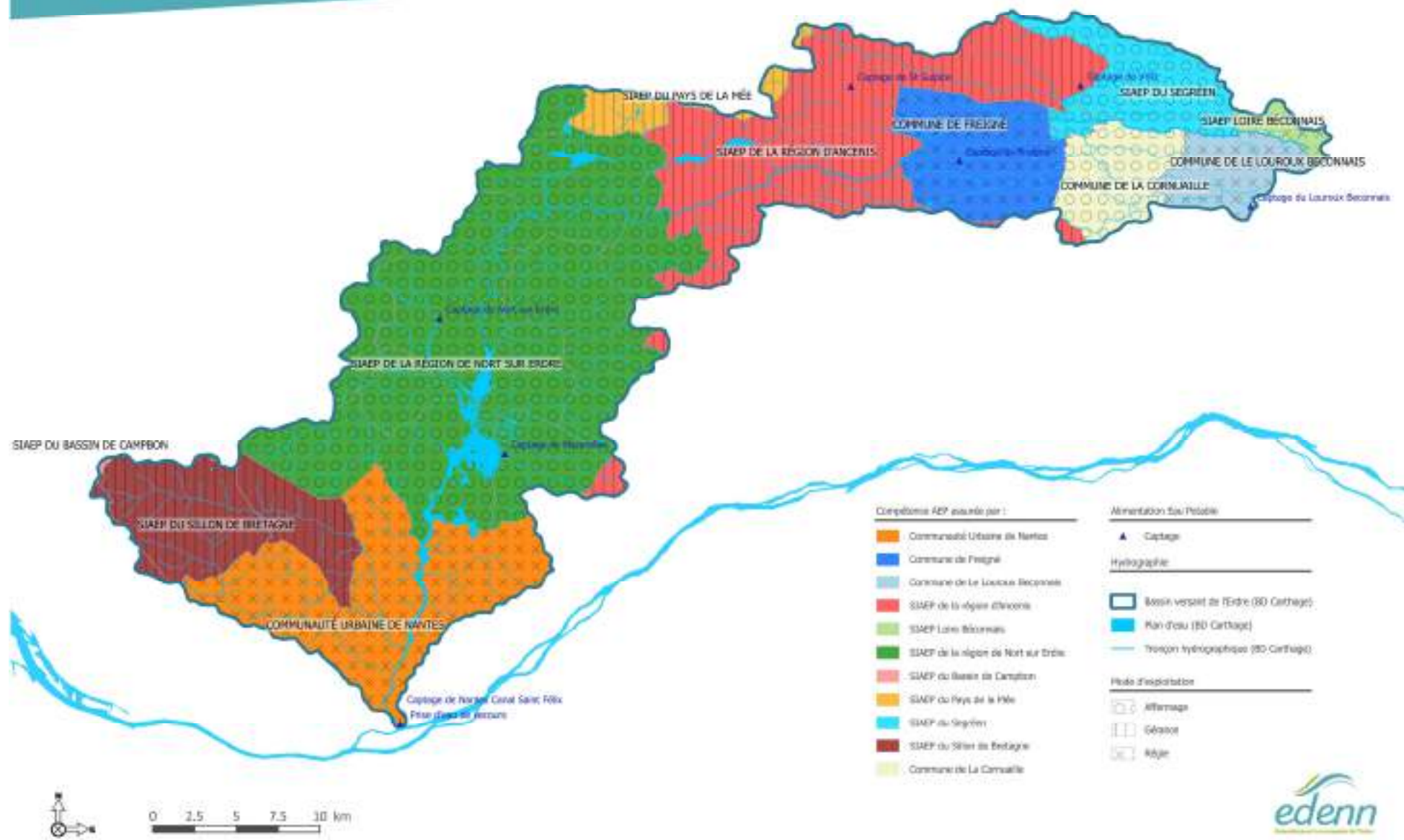
3.1.1 Organisation territoriale

L'alimentation en eau potable d'un territoire est organisée en Unités de Gestion et d'Exploitation (UGE) qui correspondent à un ensemble d'installations (réservoirs, canalisations, usine de production d'eau potable...) appartenant à un seul maître d'ouvrage et géré par un seul exploitant.

Ces UGE sont elles-mêmes découpées en Unité de Distribution (UDI) qui constituent des réseaux ou portions de réseau d'adduction alimentés par une eau de qualité homogène. C'est sur la base de ces UDI que sont réalisés les contrôles sanitaires de la qualité de l'eau distribuée.

En 2014, 94% des communes du bassin de l'Erdre ont délégué la gestion de l'eau potable à une échelle intercommunale. Ainsi, il existe, 8 regroupements intercommunaux (Syndicat, communauté d'agglomération...) et seulement 3 communes indépendantes ce qui portent le nombre total d'Unité de Gestion et d'Exploitation (UGE) à 11.

Compétence Alimentation en Eau Potable de l'Erdre



Conception et mise en page : EDENN (NOVEMBRE 2016)

Carte 14 : Compétence eau potable

Les collectivités distributrices sont organisées selon trois modes d'exploitation : **en régie, en affermage ou en gérance**. Parmi les 11 UGE composant le territoire d'étude :

- 4 sont gérées en régie,
- 3 sont gérées en affermage,
- 4 sont gérées en gérance.

Seuls 2 délégataires sont recensés sur le bassin :

- Veolia Eau qui a en charge les UGE du SIAEP de la région d'Ancenis, du SIAEP du bassin de Campbon, du SIAEP du pays de la Mée et du SIAEP du Sillon de Bretagne
- SAUR France sur les UGE du SIAEP de la région de Nort sur Erdre, de la Cornuaille et du SIAEP du Segréen

Le détail de ces UGE ainsi que les UDI rattachées sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Principales caractéristiques des UGE et de leurs UDI

Dpt	Libellé UGE	Nbr de communes adhérentes	Nbr d'ouvrage (captage / prise d'eau)	Population desservie (sans double compte) ²	Mode de gestion	Libellé UDI	Distribution par
44	NANTES METROPOLE	24	3	595902	régie	NT METRO-NT-NANTES	NANTES METROPOLE
						NT METRO- MAUVES SUR LOIRE	NANTES METROPOLE
						NT METRO-VE-NORD LOIRE.SAUTRON	NANTES METROPOLE
44	SIAEP DE LA RÉGION D'ANCENIS	27	4	26080	gérance	REGION D'ANCENIS-SA-LE CELLIER	VEOLIA EAU
						REGION D'ANCENIS-VE-ANCENIS	VEOLIA EAU
						REGION D'ANCENIS-VE-ST SULPICE	VEOLIA EAU
44	SIAEP DE LA RÉGION DE NORT SUR ERDRE	23	7	34731	affermage	NORT SUR ERDRE-SA-NORT/ERDRE	SAUR FRANCE
						NORT/ERDRE-SA-NOZAY.JANS	SAUR FRANCE
						NORT SUR ERDRE-SA-SUCE/ERDRE	SAUR FRANCE
						REG.NORT/ERDRE-SA-BLAIN	SAUR FRANCE
						NORT SUR ERDRE-SA-MAZEROLLES	SAUR FRANCE
44	SIAEP DU BASSIN DE CAMPBON	7	inconnu	9261	gérance	CAMPBON-VE-BOUVRON.FAY	VEOLIA EAU
44	SIAEP DU PAYS DE LA MEE	22	3	12833	gérance	PAYS DE LA MEE-VE	VEOLIA EAU
44	SIAEP DU SILLON DE BRETAGNE	8	inconnu	14636	gérance	LE SILLON-VE	VEOLIA EAU
49	FREIGNE	1	2	1161	régie	FREIGNE	FREIGNE
49	LA CORNUAILLE	1	inconnu	916	affermage	LA CORNUAILLE	SAUR FRANCE
49	LE LOUROUX-BECONNAIS	1	2	2733	régie	LE LOUROUX-BECONNAIS	LE LOUROUX-BECONNAIS
49	SIAEP du Segréen	32	5	37741	affermage	CANDE	SAUR FRANCE
49	SIAEP LOIRE BECONNAIS	11	3	16082	régie	BECON	SIAEP LOIRE BECONNAIS

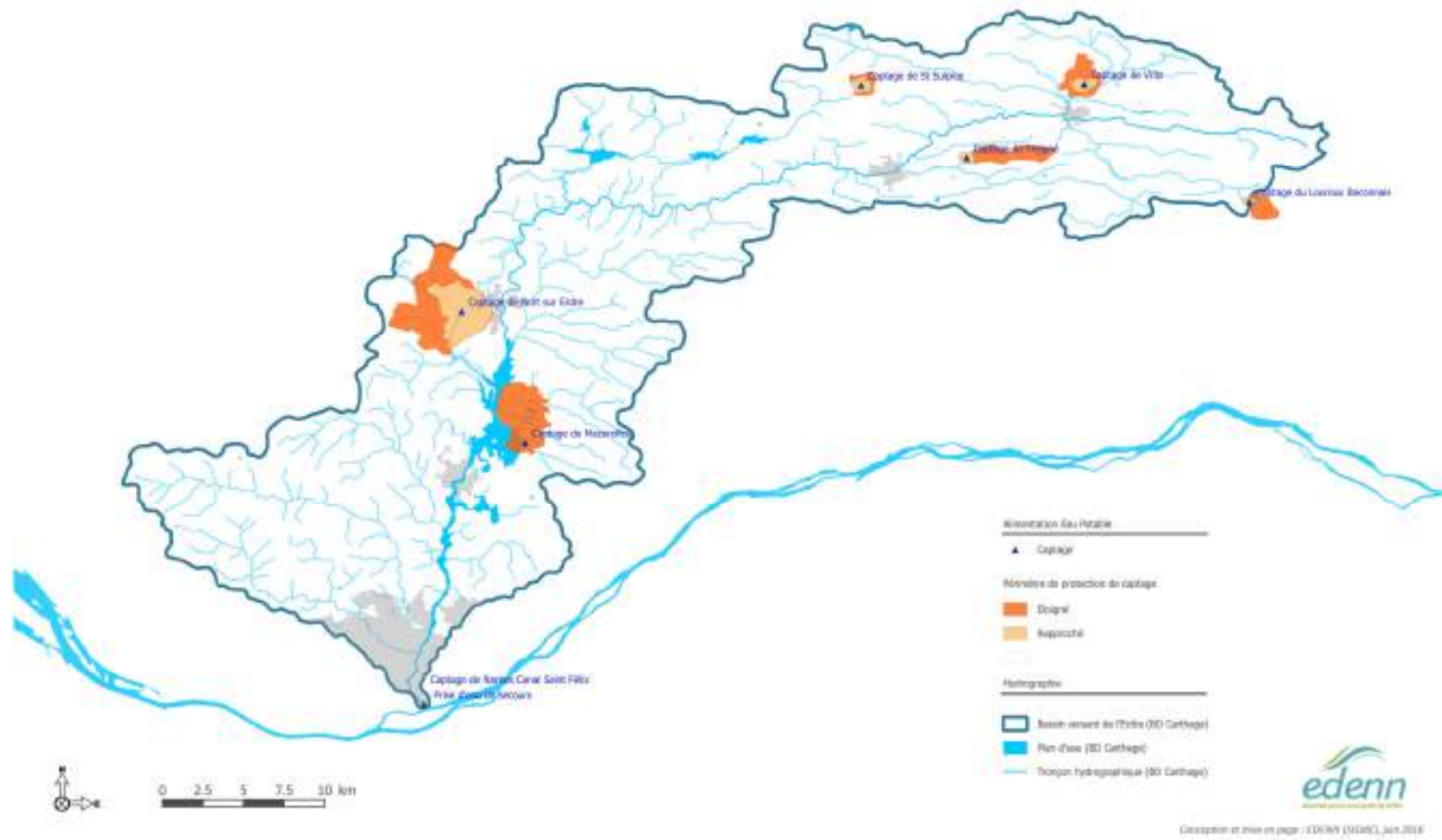
² Population desservie au sein de l'ensemble de l'UGE (y compris population hors bassin de l'Erdre)

3.1.2 Infrastructures et captages

3.1.2.1 Captages et prises d'eau

L'eau distribuée sur le bassin versant provient de 23 captages par prises d'eau différents mais seulement 14 sont localisées sur le bassin de l'Erdre. A noter que la prise d'eau de secours de la prise d'eau de Mauves-sur-Loire est localisée dans le canal de l'Erdre à St Félix, sur le périmètre d'étude. Les caractéristiques des 14 captages recensés sur le bassin sont fournies dans le tableau 4 ci-dessous.

Périmètres de protection des captages AEP



Carte 15 : Protection des captages eau potable

Les collectivités territoriales sont responsables de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine qu'elles distribuent. A cet égard, l'instauration des périmètres de protection autour des captages, dans les conditions définies par l'article L.1321-2 du Code de la Santé Publique, constitue un moyen pour limiter les risques de pollutions accidentelles et ponctuelles de la ressource. Selon la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992, la mise en place des périmètres de protection (immédiat, rapproché et éloigné) est obligatoire pour le périmètre immédiat et rapprochés, optionnel pour les périmètres éloignés, pour tous les prélèvements existants à la date de publication de la loi du 16 décembre 1964 et ne disposant pas d'une protection naturelle efficace.

L'utilisation d'un captage aux fins d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine par une collectivité publique nécessite la mise en place d'une procédure de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) au titre de l'article L.215-13 du Code de l'Environnement. L'élaboration du dossier de DUP a pour objectif la mise en place de périmètres de protection réglementaire pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) et l'institution des servitudes afférentes conformément aux dispositions de l'article L.1321-2 du code de la santé publique. L'élaboration du dossier de DUP se décline selon 7 étapes :

1. Délibération du maître d'ouvrage pour le déclenchement de la procédure et demande de nomination d'un hydrogéologue agréé auprès du préfet,
2. Nomination de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique par arrêté préfectoral,
3. Etude d'environnement,
4. Rapport hydrogéologique fixant la délimitation des périmètres de protection et les prescriptions,
5. Constitution du dossier avec étude technico-économique,
6. Enquête publique dont parcellaire,
7. Présentation au conseil départemental de l'environnement, des risques sanitaires et technologiques (CODERST).

Sur le bassin versant de l'Erdre, tous les captages font l'objet d'une DUP et seul le captage de Freigné (La Beltière) à son périmètre de protection en cours de définition.

Certains captages, du fait de pollution chronique de la ressource et d'un enjeu stratégique associé à l'ouvrage (alimentation d'une population importante, absence de ressource alternative...), ont été classés comme prioritaires par le Grenelle de l'environnement puis par les SDAGE.

Les captages prioritaires sont soumis à la procédure ZSCE (Zones Soumises à Contrainte Environnementale), selon l'art L211-3 du code de l'environnement. Dans le cadre de la protection des captages prioritaires, le préfet prend 2 arrêtés :

- un arrêté définissant la zone de protection de l'aire d'alimentation du captage,
- un arrêté définissant le programme d'actions à mettre en œuvre dans cette zone. Il a ensuite la possibilité de rendre certaines mesures du programme obligatoires par un troisième arrêté, après un délai de trois ans (qui peut être ramené à un an).

L'ensemble des captages du périmètre sont identifiées comme captage prioritaire par le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 hormis ceux de Mazerolles à Saint Mars du Désert et de St Sulpice

Tableau 5 : Caractéristiques des captages

UGE	UDI	Captage BV Erdre			Captage Hors BV	
		Libellé	Avancement périmètre de protection	Captage prioritaire		Q moyen (m3/j)
NANTES METROPOLE	NT METRO-NT-NANTES	-	-	-	-	Mauve sur Loire (Loire)
	NT METRO- MAUVES SUR LOIRE					Basse Goulaine
	NT METRO-VE-NORD LOIRE.SAUTRON					Mauve sur Loire (Loire)
SIAEP DE LA RÉGION D'ANCENIS	REGION D'ANCENIS-SA-LE CELLIER	St Sulpice	terminée	non	-	Basse Goulaine
	REGION D'ANCENIS-VE-ANCENIS					Ancenis (ile delage)
	REGION D'ANCENIS-VE-ST SULPICE					Ancenis (ile delage)
SIAEP DE LA RÉGION DE NORT SUR ERDRE	NORT SUR ERDRE-SA-NORT/ERDRE	Plessis (Pas brunet 2, 3 & 4)	terminée	oui	Plessis (pas brunet 2) : 2012 m3/j Plessis (pas brunet 3 & 4) : 1348 m3/j	-
		Saffré (La Chutenaie 1 & 2)	terminée	oui	1785 m3/j	
	NORT/ERDRE-SA-NOZAY.JANS	Saffré (La Chutenaie 1 & 2)	terminée	oui	1785 m3/j	Mauve sur Loire (Loire)
	NORT SUR ERDRE-SA-SUCE/ERDRE	Plessis (Pas brunet 2, 3 & 4)	terminée	oui	Plessis (pas brunet 2) : 2012 m3/j Plessis (pas brunet 3 & 4) : 1348 m3/j	
		Saint Mars du Désert (Mazerolles MSM2 & 3)	terminée	non	1746 m3/j	
	REG.NORT/ERDRE-SA-BLAIN	Plessis (Pas brunet 2, 3 & 4)	terminée	oui	Plessis (pas brunet 2) : 2012 m3/j Plessis (pas brunet 3 & 4) : 1348 m3/j	-
	NORT SUR ERDRE-SA-MAZEROLLES	Saint Mars du Désert (Mazerolles MSM2 & 3)	terminée	non	1746 m3/j	
SIAEP DU BASSIN DE CAMPBON	CAMPBON-VE-BOUVRON.FAY	-	-	-	-	Campbon
						Mauve sur Loire (Loire)
						Férel
SIAEP DU PAYS DE LA MEE	PAYS DE LA MEE-VE	Plessis (pas brunet 2, 3 & 4)	terminée	oui	Plessis (pas brunet 2) : 2012 m3/j	Soulvaché (Bonne Fontaine)

					Plessis (pas brunet 3 & 4) : 1348 m3/j	
		Saffré (La Chutenaie 1 & 2)	terminée	oui	1785 m3/j	-
SIAEP DU SILLON DE BRETAGNE	LE SILLON-VE	-	-	-	-	Campbon
						Mauve sur Loire (Loire)
						Férel
FREIGNE	FREIGNE	Forage F1 La Beltière Puits P La Beltière	En cours	Oui	Pas d'information	Ancenis (ile Delage)
LA CORNUAILLE	LA CORNUAILLE	-	-	-	-	Ancenis (ile Delage)
LE LOUROUX-BECONNAIS	LE LOUROUX-BECONNAIS	Forage F1 des Chaponneaux Forage F2 des Chaponneaux	terminée	Oui	Pas d'information	-
SIAEP DU SEGREEN	CANDE	Forage des Thuyas Kiriaie 1 & 2	terminée	Oui	Pas d'information	Ancenis (ile Delage)
SIAEP LOIRE BECONNAIS	BECON	-	-	-	-	Boyau P2 & P3

3.1.2.2 Filières de traitement

Les procédés de traitement des usines sont très divers sur le périmètre d'étude, allant de la simple désinfection à la filière de traitement complète. Ainsi, les 19 UDI du bassin versant reçoivent l'eau de 12 usines différentes parmi lesquelles :

- 8 sont équipées d'un traitement complet,
- 3 disposent d'un traitement physico-chimique : Freigné, le Louroux Beconnais et Saint George sur loire,
- 1 d'une simple filtration et une légère chloration : Bocquehand (Campbon).

Les principales usines de production disposent de filières complètes de traitement lorsqu'elles s'alimentent à partir de ressources superficielles ou à partir de la nappe alluviale et qu'elles touchent une population importante.

Seules 5 de ces 12 usines sont implantées sur le territoire géré par l'EDENN :

- Mazerolles (Saint Mars du Désert),
- Candé,
- Plessis (Nort-sur-Erdre),
- Freigné,
- Le Louroux Béconnais.

3.1.2.3 Performance des réseaux

Les performances des réseaux sont évaluées à partir des données de la dernière année disponible dans la base nationale SISPEA et à l'échelle des UGE. Après analyse des données, seules les UGE de Nantes Métropole, de la Cornuaille, du SIAEP du Segréen et du SIAEP Loire Béconnais disposent de données depuis 2012. Le présent chapitre traitera donc uniquement de ces 4 UGE.

Les unités de gestion (UGE) peuvent être différenciées selon leur type d'urbanisation, ce qui permet de mieux appréhender les différents indicateurs de performance et notamment ceux du réseau. Cette différenciation est basée principalement sur l'Indice de consommation linéaire (ICL) défini dans le décret du 27 juin 2012.

Dans le cas où celui-ci n'est pas disponible ou ne peut être calculé avec les informations disponibles, il est possible d'utiliser des indices annexes tels que la densité de branchement, la densité d'habitants ou encore la densité d'abonnés. Le tableau ci-dessous présente ces différents critères.

Tableau 6 : indices de différenciation des types d'urbanisation des UGE

Indice	Unité	Rural	Mixte ou semi-urbain	Urbain
Indice linéaire de consommation	m ³ /km/j	<15	Entre 15 et 30	>30
Densité de branchements	br./km	<35	Entre 35 et 50	>50
Densité d'abonnés	ab./km	<15	Entre 15 et 30	>30
Densité d'habitants	Hab./km	<110	Entre 110 et 180	>180

Sur le périmètre d'étude, seules l'UGE de Nantes Métropole présente un caractère urbain, les autres UGE étant classifiées en « rural ».

3.1.2.3.1 Rendement des réseaux

Il s'agit du volume d'eau consommé par les usagers (particuliers, industriels) et le service public (pour la gestion du dispositif d'eau potable) rapporté au volume d'eau potable d'eau introduit dans le réseau de distribution. Cet indicateur est calculé selon la formule suivante :

$$\frac{[\text{Volume comptabilisé domestique} + \text{Volume comptabilisé non domestique (facultatif)} + \text{Volume consommé sans comptage (facultatif)} + \text{Volume de service (facultatif)} + \text{Volume vendu à d'autres services d'eau potable (exporté)}]}{[\text{Volume produit} + \text{Volume acheté à d'autres services d'eau potable (importé)}]} \times 100$$

Plus le rendement est élevé (à consommation constante), moins les pertes par fuites sont importantes et les prélèvements sur la ressource en sont d'autant diminués. Le décret du 27 janvier 2012 pénalise les collectivités qui ne respectent pas un seuil minimum de rendement, au regard de la consommation de leur service et de la ressource utilisée.

Sur le bassin de l'Erdre, le rendement moyen des réseaux est de 86,3% ce qui est supérieur à la moyenne nationale évaluée à 77% pour l'année 2014. Seule l'UGE de la Cornuaille a un rendement de réseau inférieur à la moyenne nationale avec 73.7%.

Tableau 7 : rendement des réseaux sur les UGE du territoire disposant de données

UGE	Rendement réseaux	Ecart moyenne nationale
Nantes Métropole	85,7%	+8,7%
La Cornuaille	73,7%	-3,3%
SIAEP du Segréen	85,3%	+8,3%
SIAEP Loire Beconnais	94,3%	+17,3%

3.1.2.3.2 Indice linéaire de perte en réseau (ILP)

L'indice linéaire des pertes en réseau évalue, en les rapportant à la longueur des canalisations (hors branchements), les pertes par fuites sur le réseau de distribution. Cet indicateur est calculé selon la formule suivante :

[Volume produit + Volume acheté à d'autres services d'eau potable (importé) - Volume vendu à d'autres services d'eau potable (exporté) - Volume comptabilisé domestique - Volume comptabilisé non domestique (facultatif) - Volume consommé sans comptage (facultatif) - Volume de service (facultatif)] / Linéaire de réseau hors branchements /365

Cet indice peut être interprété au regard de la grille d'évaluation suivante définie par l'OIE (Office International de l'Eau) et ainsi permettre la caractérisation du réseau.

Tableau 8 : Grille d'évaluation de l'ILP

Classe	Rural	Mixte ou semi-urbain	Urbain
Bon	ILP<1,5	ILP<3	ILP<7
Acceptable	1,5≤ILP≤2,5	3≤ILP≤5	7≤ILP≤10
Médiocre	2,5≤ILP≤4	5≤ILP≤8	10≤ILP≤15
Mauvais	ILP>4	ILP>8	ILP>15

Sur le territoire, l'indice linéaire de perte en réseau moyen s'élève à 1,71 m³/km/j ce qui est supérieur à la moyenne nationale de 0,4 m³/km/j calculée pour l'année 2014. Les 4 UGE diagnostiquées présentent toutes des indices de perte linéaire en réseau de classe bonne avec pour :

- Nantes Métropole : 5.2
- La Cornuaille : 0.59
- SIAEP du Segréen : 0.78
- SIAEP Loire Béconnais : 0.34

3.1.2.3.3 Taux de renouvellement

Le taux moyen de renouvellement des réseaux donne le pourcentage de renouvellement moyen annuel (calculé sur les 5 dernières années) du réseau d'eau potable par rapport à la longueur totale du réseau, hors branchements. Cet indicateur est calculé selon la formule suivante :

Linéaire de réseau renouvelé au cours des cinq dernières années (quel que soit le financeur) / Linéaire de réseau hors branchements x 20

A l'échelle du bassin, le taux moyen de renouvellement des réseaux d'eau potable est de 0,34%, valeur supérieure à la moyenne nationale de 2014 qui se situe à hauteur de 0,11%. Il reste cependant inférieur à la préconisation de 1% fixée par l'Agence de l'eau. A noter que pour l'UGE de la Cornuaille, cet indicateur est égale à 0, synonyme d'absence de renouvellement.

UGE	Taux de renouvellement
Nantes Métropole	0,42%
La Cornuaille	0
SIAEP du Segréen	0,35%
SIAEP Loire Béconnais	0,63%

Tableau 9 : Taux de renouvellement des réseaux sur les UGE du territoire disposant de données

3.1.3 Qualité de l'eau

3.1.3.1 Généralités

Les eaux distribuées pour satisfaire l'alimentation en eau potable des populations doivent respecter des normes qualité sanitaires strictes. L'atteinte de ces normes est d'autant plus simple et à moindre coût que les eaux brutes sont de bonnes qualités.

La directive 98/83/CE du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine constitue le cadre réglementaire européen en matière d'eau potable. Cette directive s'applique à l'ensemble des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles et des eaux médicinales. Elle concerne notamment les eaux fournies par un réseau de distribution public ou privé et les eaux conditionnées.

Cette directive a été transposée en droit français, au niveau législatif par les articles L. 1321-1 et suivants du code de la santé publique et au niveau réglementaire par les articles R. 1321-1 et suivants. Des arrêtés d'application complètent le dispositif réglementaire, en particulier les arrêtés du 11 janvier 2007 qui fixent les modalités du programme d'analyses du contrôle sanitaire, ainsi que les limites et références de qualité de l'eau distribuée.

La qualité des eaux brutes ainsi que celles distribuées est contrôlée par l'Agence Régionale de Santé (ARS) mais également par les exploitants des unités de production et de traitement. Sur le périmètre d'étude, ces contrôles sont opérés par l'ARS des Pays de la Loire (département du Maine et Loire et Loire Atlantique).

La fréquence minimale d'analyse est corrélée à la population desservie. Plus celle-ci est importante et plus la fréquence de contrôle sera élevée. Par ailleurs, si une pollution est révélée, les contrôles peuvent s'intensifier sur un laps de temps afin de confirmer ou infirmer les causes et prendre en conséquence les dispositions adéquates.

3.1.3.2 Qualité de l'eau brute

La qualité des eaux brutes des captages présents sur le territoire de la Scarpe amont a pu être observée à partir des données transmises par l'ARS Pays de la Loire sur la période 2010-2015.

Les fréquences de prélèvement varient selon les débits captés par ouvrage, en application de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif à au programmes de prélèvements et d'analyse du contrôle sanitaire des eaux. Sur le périmètre, les analyses réglementaires requises varient entre une analyse annuelle et une analyse tous les deux ans selon les captages.

3.1.3.2.1 Nitrates

Il a été choisi, dans un premier temps, de présenter les concentrations maximales relevées au cours des 6 dernières années (2010 – 2015) sur l'ensemble des captages présents sur le territoire ainsi que sur la prise d'eau de secours de St Félix.

Tableau 10 : Concentrations maximales en nitrates des eaux brutes des captages/prises d'eau AEP entre 2010 et 2015

Libellé captage/prise d'eau	Nombre d'analyses	moyenne	Résultat maximum
Canal St Félix	77	5,2	21,7
Mazerolles MSM2	21	0,6	2,3
Mazerolles MSM3	20	1,8	2,7
Plessis Pas Brunet F2	74	64,4	74,4
Plessis Pas Brunet F3	75	32,1	35,8
Plessis Pas Brunet F4	75	30,6	34,2
Saffré F1	68	20,5	40,6
Saffré F2	67	26,3	73
St Sulpice des Landes	23	25,3	27,8
LA BELTIERE F1	67	34,5	47
LA BELTIERE P1	72	49,1	57
LA KIRIAIE F1	27	64,8	80
LA KIRIAIE F2	43	59,4	84
LES CHAPONNEAUX	1	19,0	19
LES CHAPONNEAUX F1	2	15,5	24
LES CHAPONNEAUX F2	2	21,0	23
LES THUYAS	72	58,5	70

Si la norme de 100 mg/L fixée pour les eaux brutes d'origine souterraines n'est jamais dépassée en concentration moyenne et maximale plusieurs dépassements de 50 mg/L sont constatés sur différents captages.

Le graphique ci-dessous montre les évolutions des teneurs en nitrate sur les captages les plus contaminés (moyenne interannuelle supérieure à 40 mg/L). Du fait de la très faible fréquence de mesure, les pics saisonniers n'apparaissent pas explicitement dans ces graphiques.

Globalement, les grandes tendances suivantes peuvent être observées :

- Baisse des concentrations sur les captages de la Bultière et Kiriaie F1 & F2
- Stagnation des concentrations sur le captage de Plessis Pas Brunet F2

- Augmentation de la concentration sur le captage des Thuyas

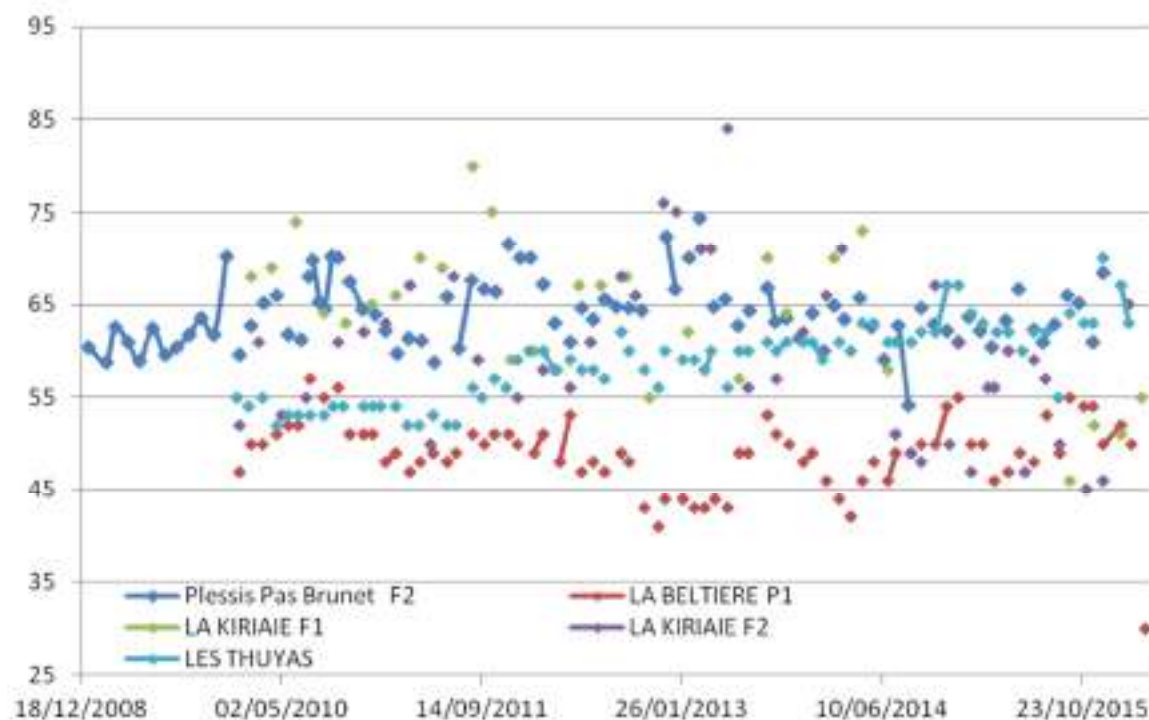


Figure 9 : Evolution des concentrations en nitrates depuis 2009 sur les captages les plus contaminés

3.1.3.2.2 Pesticides

Le suivi des captages du territoire et de la prise d'eau de St Félix restent très hétérogène. En effet, si certains présentent une couverture exhaustive en terme de molécule et de fréquence de suivi, d'autres ne sont suivis qu'une année sur deux uniquement sur els principales molécules phytosanitaires. Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des différents suivis des captages.

Tableau 11 : suivis des phytosanitaires sur les captages du territoire et la prise d'eau de St Félix (2010-2015)

Captages	2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	Nbr molécules	Nbr analyses	Nbr molécules	Nbr analyses	Nbr molécules	Nbr analyses	Nbr molécules	Nbr analyses	Nbr molécules	Nbr analyses	Nbr molécules	Nbr analyses
Canal Saint Félix	149	1744	151	2258	331	4389	335	3993	349	4104	349	4188
Mazerolles MSM2			150	150	105	209	335	335	349	349	349	349
Mazerolles MSM3			150	150	105	209	335	335	349	349	349	349
Plessis Pas Brunet F2	149	1303	150	1305	327	1467	332	1480	336	1489	349	1517
Plessis Pas Brunet F3	149	1303	150	1305	327	1469	332	1480	336	1489	349	1517
Plessis Pas Brunet F4	149	1303	150	1305	327	1469	332	1480	336	1489	349	1517
Saffré F1	149	1347	150	1350	331	1374	335	1402	349	1750	349	1773
Saffré F2	149	1347	150	1350	331	1374	335	1402	349	1748	349	1666
Saint Sulpice des Landes	149	149	150	150	312	312	331	331	334	334	349	349
LA BELTIERE F1	139	139			192	192			192	192		
LA BELTIERE P1			169	169			192	192			192	192
LA KIRIAIE F1	139	271	169	308	192	384	192	383	191	191	191	191
LA KIRIAIE F2	140	270	169	308	192	384	193	383	192	574	191	764
LES CHAPONNEAUX	140	820	169	447								
LES CHAPONNEAUX F1							193	576	192	1152	192	1152
LES CHAPONNEAUX F2							193	384	192	1152	192	1151
LES THUYAS	140	551	169	646	192	768	193	766	191	764	192	764

57 molécules différentes ont été quantifiées depuis 2010 sur les captages du territoire ainsi que sur la prise d'eau de St Félix. Cette dernière est de loin la plus contaminées avec pas moins de 533 analyses présentant une quantification réparties entre 47 molécules différentes.

En ce qui concerne les captages en eaux souterraines, ceux de Saffré (F1 & F2) disposent du plus grand nombre de molécules différentes quantifiées avec respectivement 18 et 22 molécules. Ce sont cependant les 3 captages de Plessis (Pas Brunet F2, F3 et F4) qui disposent du plus grand nombre d'analyses quantifiées avec respectivement 257, 171 et 169 analyses.

Tableau 12 : nombre d'analyses quantifiées par captage et sur la prise d'eau de St Félix (2010-2015)

Molécules	Canal Saint Félix	Mazerolles MSM2	Plessis Pas Brunet F2	Plessis Pas Brunet F3	Plessis Pas Brunet F4	Saffré F1	Saffré F2	Saint Sulpice des Landes	LA BELTIERE P1	LA KIRIAIE F1	LA KIRIAIE F2	LES CHAPONNEAUX UX	LES CHAPONNEAUX F1	LES CHAPONNEAUX F2	LES THUYAS
1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthylurée	34		9												
2,4-D	4														
2,4-MCPA	4						1								
2,6 Dichlorobenzamide	2														
Aminotriazole	3														
AMPA	38	1		1	1	4	6				1				
Atrazine	2		71	52	47	8	6			9	8	1	10	11	21
Bentazone	20					29	21								1
Bromacil			23												
Carbendazime	41					1	2								
Carbétamide	1														
Chlortoluron	24					1	1					1			
Cycluron							1								
Cyromazine	7														
Desméthylisoproturon	13					1	2			1			1		
Dichlorprop							1								
Diflufénicanil	5														
Diméthénamide	1														
Dinoterbe	1				1										1
Diuron	76		50	54	54	5	5						1		
Fenoxycarbe						1									
Fénuron	1														
Flazasulfuron	1						1								
Glufosinate													2		
Glyphosate	5		1								1		1		
Hexazinone											3				17
Imidaclopride	19					4	6								
Isoproturon	45			2	2	12	13						5		
Isoxaben	1														
Isoxaflutole	1														
Lenacile	1														
Linuron	2														
Mécoprop	4														
Métaldéhyde	32	3				27	20			1	3	1		1	
Métazachlore	1						1								
Métobromuron	4														
Métolachlore	5		1			6	7								
Napropamide	6														
Nicosulfuron	10					17	21								
Oxadiazon	3											1			
Oxadixyl	49														
Pendiméthaline	1														
Perméthrine															1

Phthalimide	1															
Propamocarbe	4															
Propazine			4													
Propiconazole	2		5													
Propyzamide	7															
Prosulfocarbe	7															
Simazine	4		71	41	44	1	1	1		1	2		1			22
Tébuconazole	1															
Terbutylazin						1										
Terbutryne	31					1	1									
Thiamethoxam	2					2	2									
Thifensulfuron méthyl							1									
Total des pesticides analysés	6	3	22	21	20	17	16		2	10	15	9	14	14	24	
Trifluraline	1															
Nbr de molécules	47	3	10	6	7	18	22	2	1	5	7	5	8	3	6	
Nbr analyses quantifiées	533	7	257	171	169	138	136	2	2	22	33	13	35	26	86	

9 captages et la prise d'eau de St Félix enregistrent des analyses de phytosanitaires supérieures au seuil de 0,1 µg/L. Ces analyses concernent les 13 molécules suivantes :

Tableau 13 : liste des molécules pesticides dans les captages du territoire disposant d'analyses dépassant le taux de 0,1 µg/L

Molécules	Canal Saint Félix	Plessis Pas Brunet F2	Plessis Pas Brunet F3	Plessis Pas Brunet F4	Saffré F1	Saffré F2	LA KIRIAIE F1	LA KIRIAIE F2	LES CHAPONNE AUX F1	LES THUYAS	Total
2,6 Dichlorobenzamide	1										1
AMPA	37		1	1	4	6					49
Atrazine		32				1					33
Bentazone	1				5	5					11
Bromacil		17									17
Diuron	14	14									28
Glufosinate									1		1
Glyphosate	4										4
Isoproturon	5				3	4					12
Isoxaflutole	1										1
Métaldéhyde	4				8	9					21
Napropamide	1										1
Simazine		28									28
Total général	74	111	1	1	28	33	9	9	5	24	295

Parmi ces molécules, 4 (le 2,6 Dichlorobenzamide, le Glyphosate, l'Isoxaflutole et le Napropamide) se retrouvent uniquement sur la prise d'eau de St Félix. L'AMPA, produit de dégradation du Glyphosate est la molécule que l'on retrouve dans le plus grands nombre de captage puisqu'il se retrouve sur ceux du Plessis Pas Brunet F3 & F4 et de Saffré F1 & F2 ainsi que sur la prise d'eau de St Félix. Les autres molécules présentant des analyses dépassant le seuil de 0,1 µg/L reflètent plutôt des problématiques locales du fait de leur identification sur un unique captage ou un même champ captant.

Les 20 plus fortes concentrations relevées dans les captages AEP depuis 2010 sont présentées dans le tableau ci-dessous. L'atrazine (herbicide interdit depuis 2003) et le Métaldéhyde (anti-limace) sont largement représentés dans ce classement avec près de 60% des concentrations. L'isoproturon est toutefois la molécule ayant la plus importante concentration retrouvée avec 0,758 µg/L le 24/11/2015 dans le captage de Saffré F2.

Tableau 14 : Top 20 des concentrations en phytosanitaire relevées dans les captages AEP du territoire depuis 2010

Captage	Date	Paramètre	Concentration	unité
Saffré F2	24/11/2015	Isoproturon	0,758	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	18/01/2010	Atrazine	0,54	µg/l
Saffré F2	08/04/2014	Bentazone	0,53	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	17/02/2010	Atrazine	0,43	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	18/01/2010	Diuron	0,39	µg/l
Saffré F2	05/06/2014	AMPA	0,38	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	18/07/2012	Atrazine	0,37	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	21/06/2010	Atrazine	0,36	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	18/10/2012	Bromacil	0,36	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	20/04/2010	Atrazine	0,35	µg/l
Saffré F1	24/11/2015	Isoproturon	0,332	µg/l
Saffré F1	24/11/2015	Métaldéhyde	0,33	µg/l
Saffré F1	16/12/2015	Métaldéhyde	0,33	µg/l
Saffré F2	24/11/2015	Métaldéhyde	0,33	µg/l
Saffré F2	16/12/2015	Métaldéhyde	0,33	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	19/03/2010	Atrazine	0,32	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	18/01/2010	Bromacil	0,31	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	17/02/2010	Diuron	0,31	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	20/05/2010	Atrazine	0,31	µg/l
Plessis Pas Brunet F2	23/05/2012	Atrazine	0,31	µg/l
Saffré F1	07/11/2012	Métaldéhyde	0,31	µg/l

Au niveau de la prise d'eau de St Félix, l'AMPA domine le classement avec 15 des 20 plus fortes concentrations mesurées depuis 2010. Cette molécule est également celle enregistrant la concentration la plus élevée avec 1,16 µg/L mesurée le 05/08/2014. Le Métaldéhyde, le Glyphosate, l'Isoproturon et le Diuron viennent compléter le panel.

Tableau 15 : Top 20 des concentrations en phytosanitaire relevées sur la prise d'eau de St Félix depuis 2010

Prise d'eau	Date	paramètre	Concentration	unité
Canal Saint Félix	05/08/2014	AMPA	1,16	µg/l
Canal Saint Félix	14/09/2010	AMPA	0,55	µg/l
Canal Saint Félix	10/10/2012	AMPA	0,49	µg/l
Canal Saint Félix	08/01/2013	Métaldéhyde	0,49	µg/l
Canal Saint Félix	10/07/2012	AMPA	0,46	µg/l
Canal Saint Félix	31/10/2011	AMPA	0,45	µg/l
Canal Saint Félix	12/10/2011	AMPA	0,38	µg/l
Canal Saint Félix	08/06/2010	AMPA	0,36	µg/l
Canal Saint Félix	09/11/2010	AMPA	0,31	µg/l
Canal Saint Félix	09/08/2011	AMPA	0,31	µg/l
Canal Saint Félix	23/11/2011	AMPA	0,3	µg/l
Canal Saint Félix	08/07/2014	AMPA	0,28	µg/l
Canal Saint Félix	10/09/2013	AMPA	0,27	µg/l
Canal Saint Félix	16/07/2015	Glyphosate	0,27	µg/l
Canal Saint Félix	06/11/2012	Métaldéhyde	0,26	µg/l
Canal Saint Félix	07/01/2014	Isoproturon	0,26	µg/l
Canal Saint Félix	07/02/2012	AMPA	0,25	µg/l
Canal Saint Félix	04/11/2014	AMPA	0,24	µg/l
Canal Saint Félix	13/09/2011	Diuron	0,22	µg/l
Canal Saint Félix	13/12/2011	AMPA	0,22	µg/l

3.1.3.3 Qualité de l'eau distribuée

La qualité des eaux distribuée a été abordée à partir des dernières fiches de synthèse par UDI mises à disposition par les Agences Régionales de Santé à savoir, l'année 2014.

- Bactériologie

La contamination des populations par des organismes pathogènes d'origine fécale présente un risque épidémiologique important, c'est pourquoi, il est important de s'assurer de leur absence dans les eaux destinées à la consommation humaine.

Aujourd'hui, ce risque est évalué à travers la recherche de deux grandes sortes de bactérie : les coliformes thermotolérants (Escherichia Coli par exemple) et les streptocoques fécaux. Si ces deux espèces ne sont pas très dangereuses pour la santé humaine (troubles gastro-intestinaux, diarrhée...), ils ne représentent pas moins de très bons indicateurs de contaminations.

Ainsi, leur présence dans une eau distribuée peut se traduire par un risque fort de présence d'organismes pathogènes potentiellement dangereux pour la santé c'est pourquoi aucun germe indicateur n'est toléré.

Sur le bassin versant de l'Erdre, la qualité bactériologique est jugée excellente. Sur les 19 UDI composant le territoire, seule l'UDI de Bécon présente en 2014 un taux de non-conformité de 2,4% (1 analyse sur les 41 réalisées). Néanmoins, cette non-conformité ne concerne pas le bassin de l'Erdre puisqu'elle a été observée sur le réseau de la commune de Brain sur Longuenée.

- Nitrates

Les nitrates sont naturellement présents dans les eaux en faible quantité. Les fortes concentrations sont généralement induites par des apports excessifs ou mal maîtrisés en engrais azotés et à des rejets d'effluents d'eaux usées.

Les nitrates sont réglementés dans les eaux, tant au plan environnemental dans les milieux naturels, qu'au plan sanitaire pour toutes celles destinées à la consommation humaine. La réglementation applicable en France est essentiellement d'inspiration communautaire, et constitue donc la transposition de normes européennes.

Le Code de la Santé Publique détermine les normes sanitaires pour les eaux destinées à l'alimentation des populations humaines, dans les articles R.1321-1 et suivants.

Un arrêté du 11 janvier 2007, adopté par le Ministre chargé de la santé publique, détermine les limites de qualité (à valeur obligatoire) ou les simples références de qualité (à valeur indicative) applicables aux eaux alimentaires, qui doivent donc être obligatoirement respectées pour les premières, et simplement prises en compte pour les secondes, par tous les distributeurs d'eau non conditionnée (eau du robinet).

En matière de nitrates, l'eau disponible au robinet ne doit jamais présenter une teneur supérieure à 50 mg/L. Au-delà de cette valeur, les populations sensibles (femmes enceintes et nourrissons) doivent être informées et la consommation de l'eau est fortement déconseillée pour ces derniers. Lorsqu'ils sont en forte concentration dans l'eau distribuée, ils peuvent entraîner des nuisances notamment chez les nourrissons (méthémoglobinémie).

Toutes les UDI du territoire disposent d'une eau distribuée dont la teneur moyenne en nitrates est bien inférieure au 50 mg/L. Les UDI de Nantes Métropole - Mauve sur Loire, Nort sur Erdre – Mazerolles (Saint mars du Désert), Campbon – Bouvron, Fay et Bécon présentent même des concentrations moyennes inférieures à 10 mg/L notamment du fait d'une eau captée de bonne qualité.

A *contrario*, les UDI de Nort sur Erdre – Sucé sur Erdre (40 mg/L) et Candé (40,3 mg/L) présentent, quant à elles, une concentration moyenne en nitrates dans les eaux distribuées aux alentours de 40 mg/L, valeur considérée comme seuil d’alerte. Ponctuellement, cette valeur est également dépassée sur les UDI de Nort sur Erdre – Erdre, Nort sur Erdre – Nozay Jans, Nort sur Erdre – Blain, Pays de la Mée et Freigné qui enregistrent des maximales à 47 mg/L.

- Dureté

La dureté de l’eau appelée également titre hydrotimétrique est un indicateur de la minéralisation de l’eau. Elle est surtout due aux ions calcium et magnésium. Elle s’exprime en degré français (°f) qui correspond à 4 mg/L de calcium ou 2,4 mg/L de magnésium.

La dureté des eaux distribuées peut être classée en 5 catégories :

- Eau très douce (de 0°f à 8°f),
- Eau douce (de 8°f à 15 °f),
- Eau moyennement dure (de 15°f à 25°f),
- Eau dure (de 25°f à 35°f),
- Eau très dure (> 35°f).

La dureté de l’eau est sans conséquence sur la santé humaine ce qui n’en fait pas un critère de potabilisation. Néanmoins, la consommation régulière d’une eau dure favoriserait la formation de calculs rénaux. A l’inverse la consommation excessive d’eau douce peut indirectement, par dissolution d’éléments tels que le plomb, le cadmium, le fer ou encore le cuivre provoquer des troubles de la santé.

La dureté idéale d’une eau destinée à la consommation humaine est comprise entre 15°f et 25°f.

Sur les 19 UDI du bassin de l’Erdre :

- 4 UDI distribuent de l’eau douce,
- 14 distribuent une eau moyennement dure,
- 1 une eau dure : Campbon – Bouvron, Fay.

- Fluor

Le fluor d’origine naturelle provient de la dissolution de certaines roches dans l’eau. La concentration en fluor est fonction de la géologie, du temps de contact avec les minéraux fluorés, de la composition chimique de l’eau souterraine ou encore du climat. Il est généralement présent dans les eaux à des concentrations le plus souvent faibles (inférieures à 0,2 mg/L), mais elles peuvent être plus élevées (10 voire 100 mg/L dans des cas exceptionnels) dans les eaux souterraines profondes.

Si la concentration en fluor dans l’eau du robinet est inférieure à 0,5 mg/L, un apport nutritionnel complémentaire est nécessaire pour éviter les caries. Entre 0,5 et 1,5 mg/L, la bonne santé dentaire est favorisée. Entre 1,5 et 4 mg/L, il y a un risque de fluorose dentaire. Entre 4 et 10 mg/L, la fluorose concerne les dents et les os. Au-delà de 10 mg/L, un stade avancé est atteint.

L'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) a défini que la concentration optimale du fluor dans les eaux de consommation devait être inférieure à 1,2 mg/L. Au-delà de 1,5 mg/L, la consommation trop élevée en fluor est telle que son effet protecteur anti-carie est dominé par des effets toxiques, non négligeables, de fluorose dentaire ou osseuse.

La norme pour la teneur en fluor des eaux destinées à la consommation humaine est donc de 1,5 mg/L (Décret n°2001-1220, 2001 et OMS, 2004). Entre 1,5 et 2 mg/L des dérogations sont possibles mais avec une durée limitée et des restrictions d'utilisation (Direction Générale de la Santé, 2005).

La teneur moyenne en fluor des eaux distribuées sur le bassin versant est faible et n'excède pas les 0,2 mg/L (UDI du Pays de la Mée).

- Pesticides

L'eau distribuée destinée à l'alimentation humaine doit respecter la valeur réglementaire de 0,1 µg/L par substance, la valeur entérinée par la nouvelle directive 98-83 est étendue de la matière active à ses produits de dégradation et de réaction pertinents, sauf aldrine, dieldrine, heptachlore et heptachlorepoxyde où la limite est de 0,03 µg/L. La somme totale des résidus de pesticides ne doit pas dépasser 0,5 µg/L. Il existe des possibilités de dérogations, limitées dans le temps, à condition que le dépassement de la norme ne constitue pas un danger potentiel pour la santé des personnes. Les dérogations reposent donc sur une évaluation toxicologique, propre à chaque pesticide.

Peu de dépassements des valeurs limites de qualité admise en distribution sont recensés au cours de l'année 2014. Seuls sont observés :

- Sur les UDI de Nort sur Erdre – Nozay Jans et du Pays de la Mée, un épisode de non-conformité de 14 jours concernant le Métaldéhyde (anti-limace) avec une concentration maximale de 0,11 µg/L (norme : 0,1 µg/L). Ce dépassement n'a pas toutefois nécessité de restriction de consommation de l'eau.
- Sur l'UDI de Bécon, un épisode de non-conformité de 30 jours, là aussi lié au Métaldéhyde avec une concentration maximale de 0,13 µg/L (norme : 0,1 µg/L). Ce dépassement n'a pas toutefois nécessité de restriction de consommation de l'eau.
- Autres particularités

Les eaux distribuées pour l'alimentation en eau potable des populations présentent également quelques particularités dont :

- Quelques dénombrements de bactéries à germes banals ont été observés courant 2014 sur les UDI de Nantes Métropoles – régie, Nantes Métropole – Mauve sur Loire, Région d'Ancenis – Cellier, Région d'Ancenis – Ancenis, Nort sur Erdre – Blain, Pays de la Mée.
- Des dépassements ponctuels, pouvant toutefois être important, en Carbone Organique total (COT) sur les UDI de Nantes métropoles-régie, Nantes Métropole – Sautron, Région d'Ancenis – Cellier, Région d'Ancenis – Ancenis, Région d'Ancenis – St Sulpice, Nort sur Erdre – Nozay Jans, Nort sur Erdre – Mazerolles (saint mars du Désert) et Pays de la Mée. Ces dépassements peuvent être à l'origine d'une altération de la qualité de l'eau distribuée (goût, odeur, dépôt).

Tableau 16 : Synthèse de la qualité de l'eau distribuée sur le bassin versant de l'Erdre (2014)

Libellé UDI	Appréciation globale	Conformité Bactériologie	Nitrates (mg/L)			Conformité Pesticide	Fluor (mg/L)	Dureté (°F)			Aluminium (mg/L)			COT (mg/L)					
			min	moy	max			moy	commentaire	min	moy	max	min	moy	max	commentaire			
NT METRO-NT-NANTES	l'eau du secteur Nantes - régie est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation plusieurs contaminations bactériologiques à germes banals, ponctuelles et non confirmées par les prélèvements de contrôles, ont été décelées. il a été observé en août des dénombrements de bactéries sulfito-réductrices à Orvault, Nantes et Saint-Sébastien-sur-Loire. A chaque fois par précaution, il a été demandé au distributeur d'eau de purger les zones concernées et/ou d'augmenter provisoirement la teneur en désinfectant.	100%	9	15	21	100%	<0,10	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	10	14	18	Eau peu calcaire, dureté faible	0,005	0,011	0,042	0,9	1,76	2,4	Dépassements ponctuels pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (goût, odeur, dépôt)
NT METRO-MAUVES SUR LOIRE	l'eau de la commune de mauves sur Loire est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation. une contamination à germes banals est observée le 12/06/2014, non confirmée par le prélèvement de contrôle. il avait été demandé au distributeur d'eau de purger les zones concernées et/ou d'augmenter provisoirement la teneur en désinfectant.	100%	5	8	11	100%	<0,10	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	13	15	18	Eau peu calcaire, dureté faible	0,013	0,029	0,041	-	-	-	-
NT METRO-VE-NORD LOIRE.SAUTRON	l'eau de la commune de Sautron est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation.	100%	9	15	21	100%	<0,10	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	10	14	18	Eau peu calcaire, dureté faible	0,005	0,011	0,052	0,9	1,76	2,4	Dépassements épisodiques pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (goût, odeur, dépôt)
REGION D'ANCENIS-SA-LE CELLIER	l'eau de la commune du cellier est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation. des contaminations de bactéries à germes banals courant juillet et août 2014, ainsi qu'un dénombrement ponctuel de coliformes en juillet 2014 et des bactéries et des spores sulfito-réductrices en septembre, ont été décelés. il a été demandé systématiquement, à l'exploitant du réseau d'eau de purger les zones concernées et/ou d'augmenter provisoirement la teneur en désinfectant.	100%	5	14	25	100%	0,05	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	10	15	18	Eau peu calcaire, dureté faible	0,008	0,03	0,13	1,1	1,82	3	Dépassements épisodiques pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (goût, odeur, dépôt)
REGION D'ANCENIS-VE-ANCENIS	l'eau de l'unité de distribution d'Ancenis est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation. des contaminations de bactéries à germes banals à la rouxière, ainsi qu'un dénombrement ponctuel de bactéries et de spores sulfito-réductrices à Ancenis, ont été décelés. il a été demandé systématiquement à l'exploitant du réseau d'eau de purger les zones concernées et/ou d'augmenter provisoirement la teneur en désinfectant.	100%	9	15	25	100%	0,05	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	10	14	18	Eau peu calcaire, dureté faible	0,008	0,035	0,13	1,3	1,98	3	Dépassements ponctuellement importants pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (goût, odeur, dépôt)
REGION D'ANCENIS-VE-ST SULPICE	l'eau de l'unité de distribution de saint Sulpice des landes est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation.	100%	9	25	26	100%	0,07	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	10	24	38		0	0,021	0,13	0,5	1,35	3	Dépassements ponctuellement importants pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (goût, odeur, dépôt)
NORT SUR ERDRE-SA-NORT/ERDRE	l'eau de l'unité de distribution de nort sur erdre est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation.	100%	15	26	47	100%	0,05	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	14	22	27	Eau moyennement calcaire, dureté moyenne	0,002	0,006	0,013	-	-	-	-
NORT/ERDRE-SA-NOZAY.JANS	l'eau de l'unité de distribution de nozay - jans est de bonne qualité sanitaire. elle a toutefois présente un épisode de non-conformité sur un pesticide (métaldéhyde).l'eau distribuée a connu un épisode de non conformité concernant un paramètre chimique courant novembre 2014, pendant une durée de 14 jours, suite au dépassement de la limite de qualité d'un pesticide, le métaldéhyde, au-delà de la valeur réglementaire fixée à 0,10 µg/l par substance individualisée. ce dépassement n'a pas toutefois nécessité de restriction de consommation de l'eau ; en effet l'anses (agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a fixé à 60 µg/l en octobre 2010 la valeur sanitaire maximale. des mesures correctives ont été mises en œuvre par l'exploitant et le contrôle sanitaire a été renforcé par l'ars.	100%	15	26	47	Dépassements temporaires de la teneur limite (0,1µg/l) n'ayant pas entraîné de restriction d'usage : Métaldéhyde (14 jours - valeur maximale de 0,11 µg/L)	0,2	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	14	21	27	Eau moyennement calcaire, dureté moyenne	0,002	0,006	0,013	0,6	1,73	3	Dépassements épisodiques pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (goût, odeur, dépôt)

NORT SUR ERDRE-SA-SUCE/ERDRE	l'eau de la commune de suce sur erdre est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation.	100%	1	40	47	100%	0,05	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	13	17	23	Eau peu calcaire, dureté faible	0,003	0,022	0,14	-	-	-	-
REG.NORT/ERDRE-SA-BLAIN	l'eau de l'unité de distribution de Blain est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation. un dénombrement ponctuel de bactéries à germes banals, en janvier 2014 à notre dame des landes, non confirmé par les prélèvements de contrôles, a été décelé. il a été demandé au distributeur d'eau de purger les zones concernées et/ou d'augmenter provisoirement la teneur en désinfectant.	100%	1	39	47	100%	0,05	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	13	16	23	Eau peu calcaire, dureté faible	0,003	0,006	0,14	-	-	-	-
NORT SUR ERDRE-SA-MAZEROLLES	l'eau de l'unité de distribution de saint mars du désert est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation.	100%	1	4	37	100%	<0,10	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	13	17	23	Eau peu calcaire, dureté faible	-	0,003	-	0,9	1,52	2,6	Légers dépassements ponctuels de la pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (goût, odeur, dépôt)
CAMPBON-VE-BOUVRON.FAY	l'eau de l'unité de distribution de bouvron - fay de bretagne est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation.	100%	0	6	29	100%	<0,10	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	10	28	52	Eau calcaire, dureté moyenne	0	0,005	0,078	-	-	-	-
PAYS DE LA MEE-VE	l'eau de l'unité de distribution sud est de bonne qualité sanitaire. elle a toutefois présente un épisode de non-conformité sur un pesticide (métaldéhyde). l'eau distribuée a connu un épisode de non conformité concernant un paramètre chimique courant novembre 2014, pendant une durée de 14 jours, suite au dépassement de la limite de qualité d'un pesticide, le métaldéhyde, au-delà de la valeur réglementaire fixée à 0,1 µg/l par substance individualisée. ce dépassement n'a pas toutefois nécessité de restriction de consommation de l'eau ; en effet l'anses (agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a fixé à 60 µg/l en octobre 2010 la valeur sanitaire maximale. des mesures correctives ont été mises en œuvre par l'exploitant et le contrôle sanitaire a été renforcé par l'ars. un dénombrement ponctuel de bactéries à germes banals, en mai 2014 à louisfert, non confirmé par les prélèvements de contrôles, a été décelé. il a été demandé au distributeur d'eau de purger les zones concernées et/ou d'augmenter provisoirement la teneur en désinfectant.	100%	15	27	47	Dépassements temporaires de la teneur limite (0,1µg/l) n'ayant pas entraîné de restriction d'usage : Métaldéhyde (14 jours - valeur maximale de 0,11 µg/L)	0,2	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	14	21	27	Eau moyennement calcaire, dureté moyenne	0,002	0,006	0,013	0,6	1,65	3	Dépassements épisodiques pouvant être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (goût, odeur, dépôt)
LE SILLON-VE	l'eau du syndicat d'alimentation en eau potable du sillon de bretagne est de bonne qualité, conforme aux limites de qualité de la réglementation.	100%	0	15	29	100%	0,1	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	10	13	52	Eau moyennement calcaire, dureté moyenne	0	0,015	0,078	-	-	-	-
FREIGNE	l'eau de Freigné est de bonne qualité bactériologique et chimique, conforme aux exigences de qualité de la réglementation.	100%	31	37,4	47	100%	0,1	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	21,6	21,9	22,3	Eau moyennement dure	-	-	-	-	-	-	-
LA CORNUAILLE	l'eau de la Cornuaille est de bonne qualité bactériologique et chimique, conforme aux exigences de qualité de la réglementation.	100%	9,2	15,2	25,4	100%	0,05	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	10,9	14,5	18,2	Eau peu dure	-	-	-	-	-	-	-
LE LOUROUX-BECONNAIS	l'eau de Louroux Beconnais est de bonne qualité bactériologique et chimique, conforme aux exigences de qualité de la réglementation.	100%	22	23,7	25	100%	0,05	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	17,6	18,2	18,7	Eau peu dure	-	-	-	-	-	-	-
CANDE	l'eau de Candé est de bonne qualité bactériologique et chimique, conforme aux exigences de qualité de la réglementation.	100%	23	40,3	45	100%	0	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	14,9	16,6	17,8	Eau peu dure	-	-	-	-	-	-	-

BECON	<p>l'eau de Becon les granits a été non conforme aux limites de qualité de la réglementation pendant 30 jours pour les pesticides entre le 23 octobre et le 22 novembre (présence d'une teneur maximale de 0,13 µg/l en métaldéhyde pour une limite de qualité fixée a 0,10 µg/l). cependant la teneur en pesticide n'a pas dépasse le seuil de restriction de l'utilisation de l'eau défini par l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail et l'organisation mondiale e la sante.</p> <p>des développements microbiologiques ont été observes sur le réseau de Brain sur Longuenée. ceux-ci ont entraine une non conformité aux limites de qualité de la réglementation pour les paramètres bactériologiques, pendant une durée estimée a 4 jours. la contre analyse réalisée des connaissances du résultat a montré que l'eau respectait les seuils de qualité sur ces paramètres.</p>	97,6% (40 analyses conformes sur 41)	2	6,2	9	<p>80% Dépassesments temporaires de la teneur limite (0,1µg/l) n'ayant pas entraîné de restriction d'usage : Métaldéhyde (30 jours - valeur maximale de 0,13 µg/L)</p>	0,1	Teneur faible en fluor, apport complémentaire est possible après avis médical	15,9	16,5	17,7	Eau peu dure	-	-	-	-	-	-	-
-------	--	--------------------------------------	---	-----	---	--	-----	---	------	------	------	--------------	---	---	---	---	---	---	---

3.2 Assainissement collectif

Cette partie s'appuie d'une part sur les données 2014 issues de la banque nationale du Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer pour ce qui concerne la description des réseaux et du parc de station et d'autre part sur les données 2014 de flux de l'Agence de l'eau Bretagne.

3.2.1 Rappel réglementaire

La réglementation française sur l'assainissement collectif s'est développée autour de la directive européenne du 21 mai 1991 relative aux eaux résiduaires urbaines (dites D.E.R.U.), et qui a pour objet de protéger les milieux aquatiques contre une détérioration due aux rejets de ces eaux. Elle s'inscrit dans un contexte international de protection des milieux marins (convention d'Oslo-OSPAR pour la mer du Nord, la Manche et l'Atlantique, convention de Barcelone pour la mer Méditerranée...) et un contexte européen où les rejets d'un Etat membre peuvent influencer la qualité des eaux d'un autre Etat.

Cette directive impose aux Etats membres la collecte et le traitement des eaux usées des agglomérations, afin de protéger les milieux aquatiques contre les rejets des eaux urbaines résiduaires. Elle fixe, selon la taille de l'agglomération et la sensibilité du milieu dans lequel elle rejette ses effluents, un niveau de traitement et un échéancier à respecter pour être conforme à cette directive :

- le 31 décembre 1998 pour les agglomérations de plus de 10 000 équivalents-habitants (EH) rejetant dans une zone définie sensible (collecte et traitement plus rigoureux) ;
- le 31 décembre 2000 pour les agglomérations comptant plus de 15 000 EH ;
- le 31 décembre 2005 pour les rejets des agglomérations entre 10 000 et 15 000 EH, ainsi que ceux dans les eaux douces ou les estuaires, des villes comptant entre 2 000 et 10 000 EH.

Ces obligations sont actuellement inscrites dans le code général des collectivités territoriales (articles R.2224-6 et R.2224-10 à R.2224-17 relatifs à la collecte et au traitement des eaux usées) et l'arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement.

L'arrêté du 22 juin 2007 regroupe l'ensemble des prescriptions techniques applicables aux ouvrages d'assainissement (conception, dimensionnement, exploitation, performances épuratoires, autosurveillance, contrôle par les services de l'Etat). Il concerne tous les réseaux d'assainissement collectifs et les stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ainsi que tous les dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge supérieure à 1,2 kg/j de DBO5.

Cet arrêté est remplacé par celui du 21 juillet 2015 dont les dispositions rentreront en vigueur au 1er janvier 2016, exception faite de celles relatives à l'autosurveillance du système de collecte pour lesquelles la mise en place des équipements et la transmission des données doivent intervenir au plus tard le 31 décembre 2015. A compter de cette date, l'arrêté du 22 juin 2007 sera brogé.

Les principales évolutions sont les suivantes :

- Définition réglementaire des principaux termes employés dans le domaine de l'assainissement (agglomération d'assainissement, charge brute de pollution organique, zones à usages sensibles...),

- amélioration de la lisibilité des prescriptions, notamment celles afférentes à l'autosurveillance,
- introduction du principe de gestion des eaux pluviales le plus en amont possible, pour limiter les apports d'eaux pluviales dans le système de collecte ;
- précisions des dispositions du code de l'environnement afférentes à la gestion et au suivi des boues issues du traitement des eaux usées ;
- introduction de prescriptions relatives au suivi des micropolluants pour les stations de traitement des eaux usées ;
- assouplissement des dispositions relatives aux systèmes d'assainissement de petite taille, afin d'optimiser le rapport coût/bénéfice pour l'environnement des ouvrages d'assainissement et des modalités de surveillance de ces derniers ;
- suivi régulier par les collectivités de leurs ouvrages et notamment du système de collecte des eaux usées, afin d'en assurer une gestion pérenne ;
- précisions sur la prise en compte du temps de pluie dans les projets d'assainissement ;
- prise en compte des coûts et des bénéfices lors du choix de solutions techniques.

3.2.2 Organisation

En France, l'organisation des services de la collecte et du traitement des eaux usées et pluviales relève des communes et de leurs groupements. Le contrôle sur les Services des Eaux est exercé a posteriori par l'Administration. La collectivité peut soit assurer directement le service en régie, soit en confier la tâche à une compagnie privée spécialisée.

Sur le périmètre d'étude, il existe 6 structures intercommunales et 18 communes indépendantes qui gèrent l'assainissement collectif soit un parc de 34 stations d'épuration toutes rejetant directement dans les eaux superficielles.

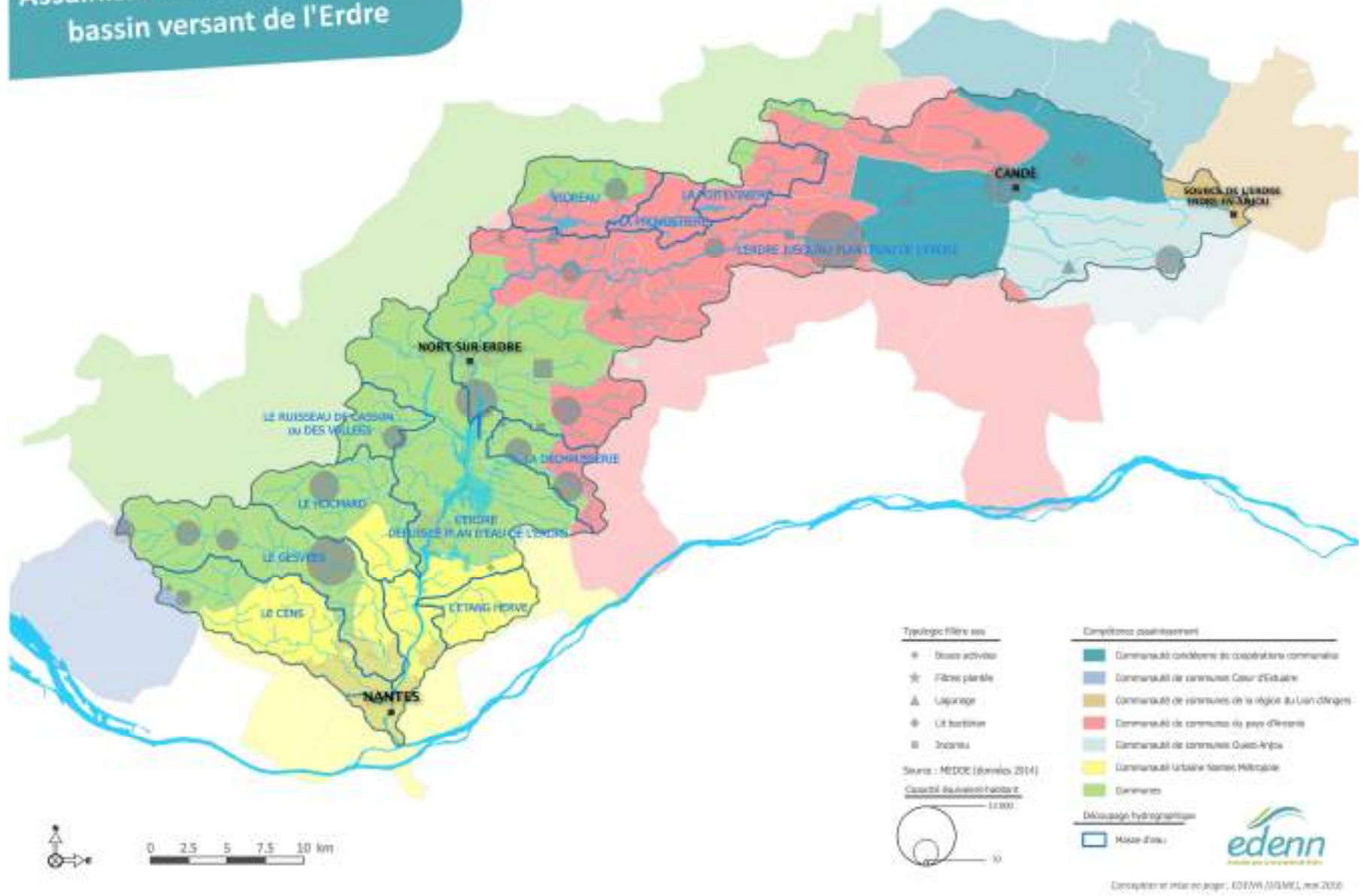
Tableau 17 : Compétences assainissement collectif

Structure	Nombre STEP à rejet en cours d'eau	Capacité nominale	
		EH	% SAGE
Communauté candéenne de coopérations communales	4	6 200	9
Communauté de communes Cœur Estuaire	2	3 100	4,5
Communauté de communes de la région du Lion d'Angers	0	0	0
Communauté de communes du pays d'Ancenis	11	22 490	32,7
Communauté de communes Ouest-Anjou	2	3 500	5,1
Communauté Urbaine Nantes Métropole	2	310	0,5
Commune indépendante	13	33 085	48,2
Bassin de l'Erdre	34	68 695	100

Un peu moins de la moitié de la capacité épuratoire du territoire (48,2%) est gérée de façon autonome par les communes. Sur les 18 communes qui n'ont pas délégué la compétence assainissement collectif, seules celles de Vigneux de Bretagne (3 STEP), Treillières (1), Grandchamp-des-Fontaines (1), Casson (1), Nort sur Erdre (1), Petit-Mars (3), les Touches (1) et Meilleraye-de-Bretagne (1) disposent d'une station d'épuration.

La communauté de communes du pays d'Ancenis gère également plus d'une dizaine de station d'épuration pour une capacité épuratoire totale de 22 490 Eh soit environ un tiers de la capacité épuratoire du périmètre d'étude.

Assainissement collectif dans le bassin versant de l'Erdre



Carte 16 : Compétence assainissement collectif

3.2.3 Réseaux de collecte

3.2.3.1 Conformité de la collecte

La conformité de la collecte est évaluée non pas à l'échelle de l'ouvrage d'assainissement mais à celle de l'agglomération d'assainissement. Une agglomération d'assainissement est définie comme une zone dans laquelle la population et/ou les activités économiques sont suffisamment concentrées pour qu'il soit possible de collecter les eaux urbaines résiduaires pour les acheminer vers un système de traitement des eaux usées ou un point de rejet final³.

Un système de collecte d'agglomération d'assainissement est conforme si on ne constate aucun rejet ou des déversements par temps secs supérieur à 5% de taille de l'agglomération d'assainissement.

La conformité de la collecte n'est disponible que pour 7 stations d'épurations urbaines supérieures à 2000 EH. Aucune ne présente de non-conformité.

D'autres parts, l'existence de rejets par temps sec a été évaluée pour l'ensemble des stations. Là encore, aucun réseau ne présente ce type d'anomalie.

3.2.3.2 Type de réseau

Les réseaux de collecte sont définis selon 3 grands types :

- Les réseaux dits unitaires qui évacuent dans les mêmes canalisations, les eaux usées domestiques et les eaux pluviales
- Les réseaux dits séparatifs qui évacuent les eaux domestiques dans un réseau et les eaux pluviales dans un autre. Il y a donc un double réseau
- Les réseaux dits pseudo séparatifs ou mixtes pour lesquels une distinction des eaux pluviales est réalisée selon leur origine. Ainsi, les eaux pluviales provenant des toitures et des cours riveraines sont dirigées dans le réseau des eaux domestiques (eaux usées) et celles provenant du ruissellement des voiries publiques dans le réseau des eaux pluviales.

Les réseaux de collecte séparatifs représentent 65% des systèmes d'assainissement. Les systèmes d'assainissement supérieurs à 2000 EH disposent de réseau séparatif hormis la station de Louroux-Béconnais (3000 EH) dont le réseau est mixte.

Aucun réseau de type unitaire n'est recensé sur le bassin versant de l'Erdre. Plus le pourcentage de type unitaire est important et plus les risques liés aux apports d'eaux parasites et donc de dysfonctionnement des ouvrages de traitements, notamment ceux de type boues activées augmentent. 6 ouvrages de ce type sont concernés.

³ Définition du code général des collectivités territoriales (article R. 2224-6)

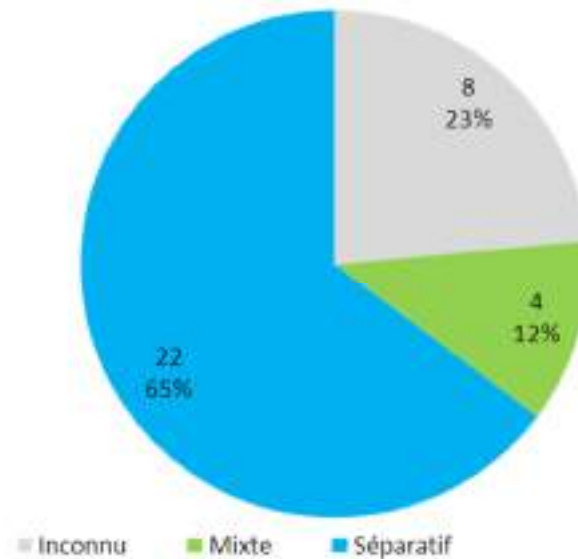


Figure 10 : Répartition des types de réseaux

3.2.4 Description du parc de stations

34 stations d'épuration urbaines en service sont recensées en 2014 sur le périmètre d'étude. Toutes rejettent directement dans les cours d'eau.

3.2.4.1 Capacité des stations

La capacité totale de traitement est de 68 695 équivalents habitants (EH). La capacité d'épuration moyenne d'un ouvrage appartenant au périmètre d'étude est de 2 020 EH. Ce chiffre est fortement porté par les stations de forte capacité (> 2000 EH) puisque la médiane⁴, elle, se situe aux alentours de 1 100 EH.

⁴ La médiane est la valeur qui partage une distribution en deux parties égales. Ici, il s'agit de la capacité épuratoire en Equivalent-Habitant (EH) au-dessous de laquelle se situe 50% des ouvrages épuratoires du bassin de l'Erdre. C'est de manière équivalente la capacité épuratoire au-dessus duquel se situent 50% des ouvrages épuratoires du bassin de l'Erdre.

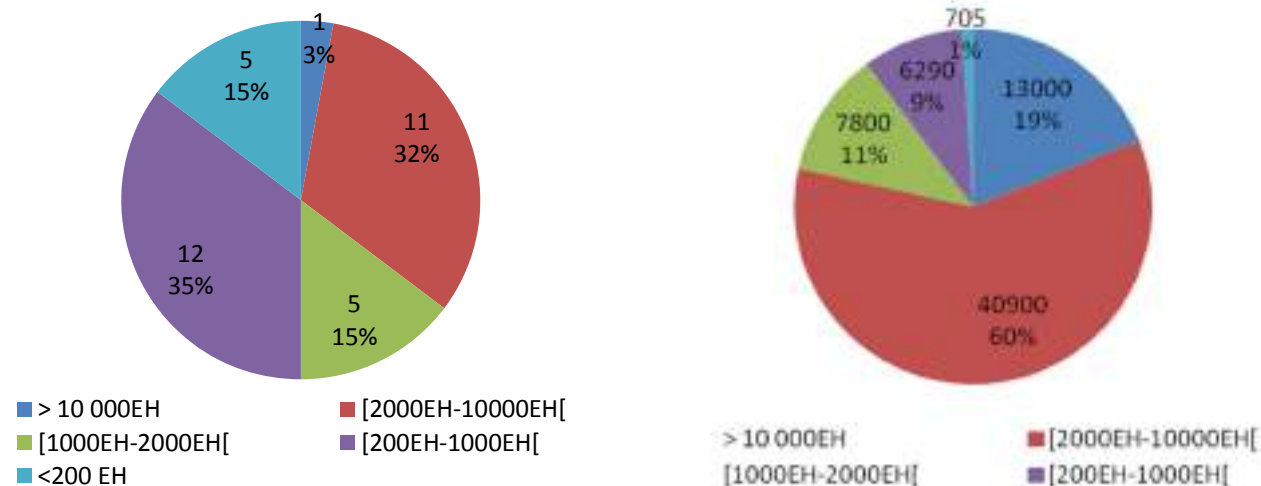


Figure 11 : Nombre d'ouvrages et capacité épuratoire par tranche de capacité (en EH)

Le parc est principalement composé de stations de capacité inférieure à 2000 EH (65% des ouvrages). 17 stations ont une capacité supérieure à 1000 EH. Les 12 stations de plus de 2000 EH représentent 79% de la capacité totale de traitement. Leurs caractéristiques principales sont présentées dans le tableau ci-dessous. La station de Saint Mars la Jaille est celle qui dispose de la plus grande capacité de traitement avec une capacité nominale de 13 000 EH.

Tableau 18 : Caractéristiques des stations d'épuration de plus de 2 000 EH

Agglomération d'assainissement	Dpt	Libellé station	Année mise en service	Capacité nominale (EH)	Filière
CANDE	49	CANDE rue V.Lassalle	2007	5000	Boues activées
CASSON	44	CASSON-Route d Heric	2002	2200	Boues activées
GRANDCHAMPS-DES-FONTAINES	44	GRANDCHAMPS-DES-FONTAINES-Avenue de l Ep	2006	3200	Boues activées
LIGNE	44	LIGNE-Route de petit mars	2006	3000	Boues activées
LOUROUX-BECONNAIS	49	LE LOUROUX BECONNAIS nouvelle	2012	3000	Boues activées
NORT-SUR-ERDRE	44	NORT-SUR-ERDRE-Les Mares Noires	2000	6000	Boues activées
PETIT-MARS	44	PETIT-MARS-La Pommeraie	2006	2500	Boues activées
SAINT-MARS-DU-DESERT	44	SAINT-MARS-DU-DESERT 1-Route de Ligné	2005	3200	Boues activées
SAINT-MARS-LA-JAILLE	44	SAINT-MARS-LA-JAILLE-Bd de la Ferronnay	1981	13000	Boues activées

TEMPLE-DE-BRETAGNE	44	LE TEMPLE-DE-BRETAGNE-La justice	2004	2150	Boues activées
TREILLIERES	44	TREILLIERES-Les Haies	2009	8400	Boues activées
VIGNEUX-DE-BRETAGNE-	44	VIGNEUX-DE-BRETAGNE-Route de la Paquelais	2000	2250	Boues activées

3.2.4.2 Filière de traitements

Pour rendre compte des traitements, les filières ont été regroupées en quatre types :

- Libre intensif (boues activées),
- Libre extensif (lagunages),
- Fixé intensif (disques biologiques ou lits bactériens),
- Fixé extensif (filtres plantés).

Les stations utilisant les filières de type boues activées et lagunage représentent l'essentiel du panel d'ouvrages existants (25 STEP sur 34).

Les 17 stations utilisant le procédé des boues activées couvrent près de 89% de la capacité totale de traitement. Les 12 stations supérieures à 2000 EH comptent parmi ces dernières.

Seules 5 stations sont de type fixé (intensif ou extensif). Ce sont surtout des ouvrages de faible capacité (en moyenne 390 EH).

En fin, on notera qu'aucune information n'est disponible sur le type de filière de la station de :

- Petit-Mars : Plessis (180 EH) et Bussonière (260 EH)
- Bonnoeuvre : bourg (300 EH)
- Touches : Route de Petit Mars (1250 EH)

Tableau 19 : Filières de traitement des stations d'épuration

Type	Filière	Station		Capacité épuratoire		Capacité moyenne (EH)
		Nbr	%	EH	%	
Libre intensif	Boues activées	17	50%	61 400	89%	3 612
Libre extensif	Lagunage	8	24%	3 355	5%	419
Fixé intensif	Lit bactérien	1	3%	180	0%	180
Fixé extensif	Filtres plantés	4	12%	1 770	3%	443
Autre	Inconnu	4	12%	1 990	3%	498

3.2.4.3 Age des stations

Près de la moitié des stations (16 ouvrages, 47%) et de la capacité épuratoire 34 250 EH, (50%) ont moins de 10 ans. La station de la Tournière (180 EH) sur la commune de Carquefou est la plus ancienne avec une mise en service en 1968. A l'inverse, les stations de la Ménerais à Carquefou (lagunage naturel de 130 EH), de l'école du gaz à Saint Etienne de Montluc (Boues activées à faible charge de 950 EH) et de la route de Langueux à Joué sur Erdre (Filtre planté de 300 EH) sont les plus récentes avec une mise en service courant 2014.

Tableau 20 : Age des stations d'épuration

Age des STEP	Station		capacité épuratoire		Capacité moyenne (EH)
	Nbr	%	EH	%	
< 10 ans	16	47%	34 250	50%	2141
[10 ans -20 ans[	10	29%	18 185	26%	1819
[20 ans -30 ans[	4	12%	2 040	3%	510
>= 30 ans	4	12%	14 220	21%	3 555
Total général	34	100%	68 695	100%	2 020

Si les stations de plus de 30 ans ne représentent plus que 12% du parc (4 ouvrages), leur capacité de traitement reste encore non négligeable avec un total de 14 220 EH soit un cinquième de la capacité épuratoire du bassin versant de l'Erdre. Cette catégorie est très largement portée par la station de Saint Mars la Jaille d'une capacité de 13 000 EH, les 3 autres ouvrages ayant des capacités inférieures à 600 EH : 180 EH pour la Tournière à Carquefou, 500 EH pour la Cornouaille et 540 EH pour Freigné.

3.2.4.4 Conformité ERU

Une station d'épuration est jugée conforme à la directive ERU :

- si la station d'épuration est conforme en équipement, c'est à dire si elle a l'équipement requis permettant d'atteindre les performances de traitement fixées par la directive, suivant la charge de l'agglomération d'assainissement qu'elle dessert et la sensibilité du milieu récepteur ;
- et si la station d'épuration est conforme en performance une année donnée, c'est à dire si les performances annuelles sont conformes aux exigences de la directive pour cette année.

Sur les 34 stations diagnostiquées sur le périmètre d'étude, seules les stations de la Tournière à Carquefou (180 EH) et du bourg de Bonnoeuvre (300 EH) présentent une non-conformité globale liée à des non conformités conjointes en équipement et en performance.

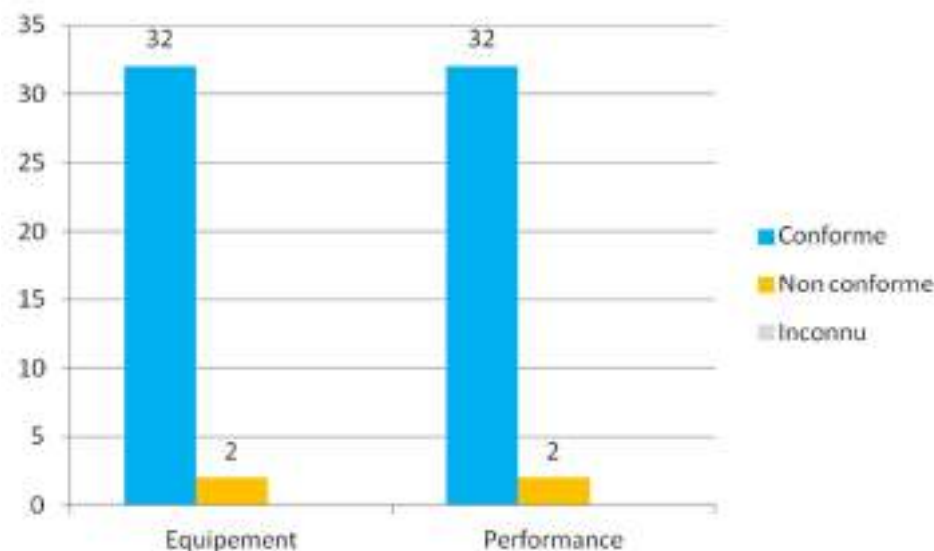


Figure 12 : Détail de la conformité ERU pour les stations d'épurations

3.2.5 Evaluation des Rejets

Différents paramètres de pollution sont mesurés pour caractériser la qualité des effluents des stations d'épuration :

- Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours (DBO5), qui correspond à la quantité de dioxygène nécessaire aux micro-organismes aérobies de l'eau pour oxyder les matières organiques, dissoutes ou en suspension dans l'eau. Ce paramètre constitue un bon indicateur de la teneur en matières organiques biodégradables d'une eau au cours des procédés d'autoépuration.

- Demande Chimique en oxygène (DCO), représente la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder toute la matière organique contenue dans une eau
- Matières en suspension (MES), qui provoquent la mort des poissons et empêchent la lumière solaire de pénétrer dans les eaux,
- Composés azotés (azote réduit, NR et azote oxydé) et matières phosphorées (Pt), responsables du développement incontrôlé de végétaux qui déséquilibrent les milieux aquatiques (eutrophisation).

Il est rappelé que les résultats présentés ici reflètent le fonctionnement des stations d'épurations pour l'année 2014. Des modifications peuvent avoir eu lieu depuis.

Des données quantitatives sur les rejets sont disponibles pour l'ensemble des stations d'épuration (données 2014 Agence de l'eau Loire Bretagne) urbaines rejetant dans le périmètre. 71% des flux sont issus de données réellement mesurées, le reste étant estimé par l'Agence de l'eau Loire Bretagne à partir d'une méthode d'extrapolation basée sur différents paramètres tels que la capacité de la station, son type de traitement...

Les rendements moyens à l'échelle du SAGE sont plutôt bons avec des ratios d'élimination supérieur à 90% pour les principaux paramètres (DBO5, DCO et MES). Les traitements spécifiques de l'azote et du phosphore affichent également des rendements élevés avec 84% d'élimination pour l'azote total, 90% pour l'azote Kjeldahl et 78% pour le phosphore total.

Tableau 21 : Rejets et rendements épuratoires globaux à l'échelle du bassin versant de l'Erdre

Paramètre suivi	Flux brut (kg/jour)	Rendement Moyen (%)	Flux net rejeté (kg/jour)
Demande Biochimique en oxygène 5 jours (DBO5)	1782,3	97%	45,0
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	4271,8	92%	350,1
Matières en suspension (MES)	2021,2	96%	84,6
Azote Global (NGL)	492,6	84%	79,6
Azote Kjeldahl (NTK)	487,7	90%	48,1
Phosphore total (Ptot)	59,6	78%	13,2

Toutefois, ces bons résultats sont à relativiser, les rendements épuratoires évoluant d'une station à une autre. Le fonctionnement des stations a été évalué sur la base des classes de fonctionnes utilisées par les Agences de l'eau dans le cadre des redevances forfaitaires.

Tableau 22 : Classe de fonctionnement des stations d'épuration selon leur rendement épuratoire (Agences de l'eau)

Type de traitement	Classe de fonctionnement	rendement				
		MES	DBO5	DCO	NR	Ptot
Station ne traitant ni l'azote ni le phosphore	Bon	0,85	0,9	0,8	0,5	0,3
	Moyen	0,5	0,6	0,6	0,2	0,1
	Médiocre	0,3	0,2	0,15	0	0
	Mauvais	0	0	0	0	0
Station assurant la nitrification et ne traitant pas le phosphore	Bon	0,85	0,9	0,8	0,75	0,3
	Moyen	0,5	0,6	0,6	0,4	0,1
	Médiocre	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1
	Mauvais	0	0	0	0	0
Station assurant la nitrification et le traitement du phosphore	Bon	0,85	0,9	0,8	0,75	0,8
	Moyen	0,5	0,6	0,6	0,4	0,5
	Médiocre	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3
	Mauvais	0	0	0	0	0
Station ne traitant pas l'azote et traitant le phosphore	Bon	0,85	0,9	0,8	0,5	0,8
	Moyen	0,5	0,6	0,6	0,2	0,5
	Médiocre	0,4	0,3	0,2	0	0,4
	Mauvais	0	0	0	0	0

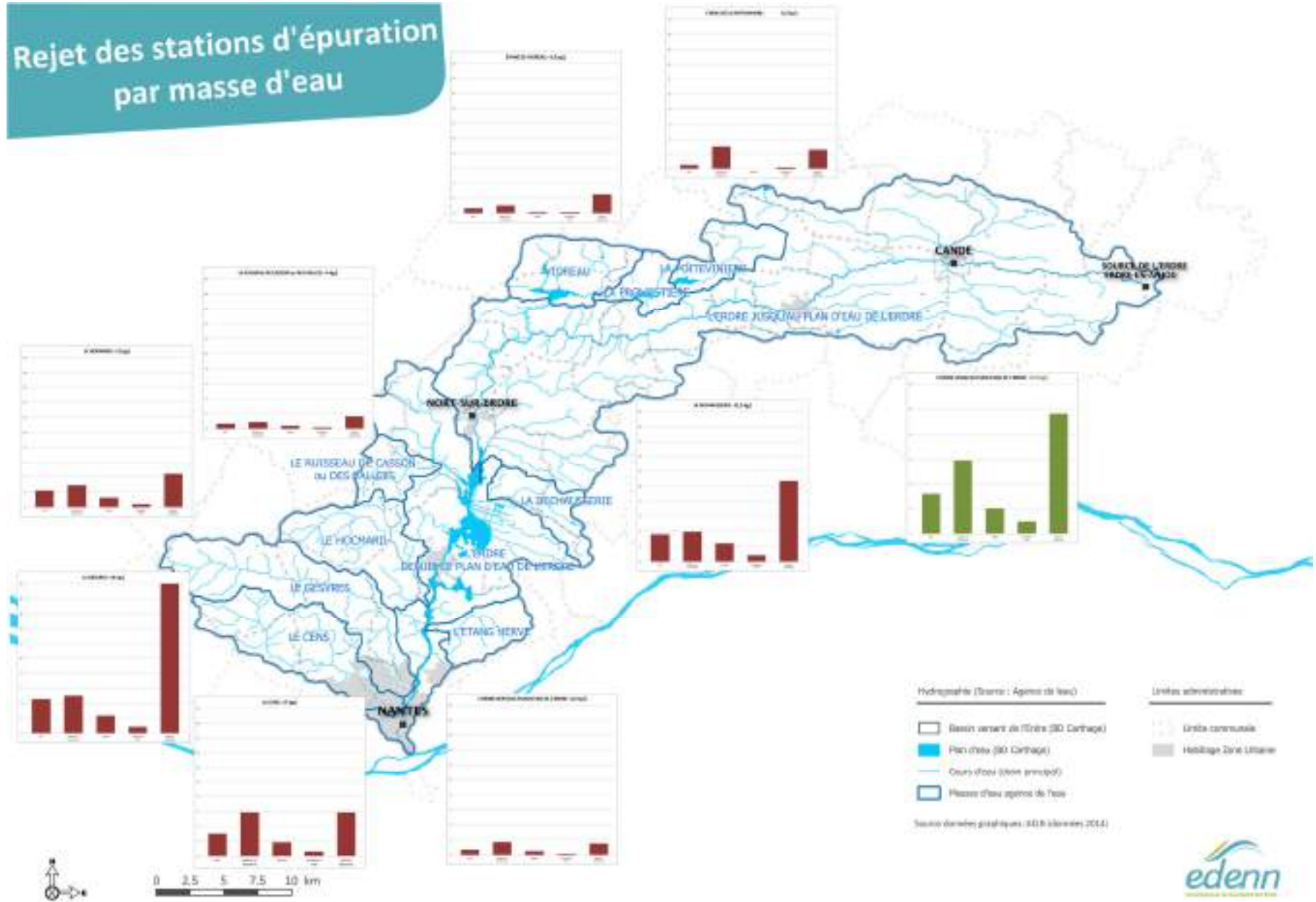
Ainsi, 9 stations ont été identifiées comme présentant des rendements moyens sur au moins un des paramètres principaux suivis et donc un fonctionnement non optimal. Les stations de Joué sur Erdre (2-Demenure), Vigneux de Bretagne (Les quatre nations) et surtout celle des Touches (Route de Petit Mars) se démarquent avec des rendements épuratoires moyens sur au moins 3 des 5 paramètres suivis.

Les stations de Saint-Mars-la-Jaille (Bvd de la Ferronnay – 13 000EH) et de Nort sur Erdre (Les Mares Noires – 6000EH) captent à elles deux de 20% à 33% des flux polluants du bassin de l'Erdre. Pour les flux de MES, NTK et Ptot, la contribution de la station de Treillières (les Haies – 8 400EH) est également non négligeable avec près de 10% des flux polluants captés.

Logiquement les stations de Saint-Mars-la-Jaille (Bvd de la Ferronnay – 13 000EH) et de Nort sur Erdre (Les Mares Noires – 6000EH) présentent les rejets au milieu les plus importants avec en moyenne une contribution s'établissant à 25% des flux rejetés.

La station de Joué sur Erdre (2-Demenure – 540 EH) se démarque également en concentrant près de 10% du flux total rejeté en MES. De même la station des Touches (Route de Petit Mars – 1 250EH) représente 12% du flux total rejeté en NTK et 31% du flux total rejeté en Ptot ce qui en fait la station la plus émettrice du bassin. Ce constat conforte les rendements moyens observés précédemment.

Rejet des stations d'épuration par masse d'eau



Carte 17 : Rejets par masse d'eau



Exécution et mise en page : EDCM (1010M), Juin 2016

Tableau 23 : Stations d'épuration ayant au moins un rendement qualifié de moyen

Code du STEU	Nom du STEU	Capacité (EH)	DBO5		DCO		MES		NTK		Ptot	
			n	Classe	n	Classe	n	Classe	n	Classe	n	Classe
0444026S0009	CARQUEFOU 3-La Tournière	180	90%	Bon	81%	Bon	80%	Moyen	64%	Bon	36%	Bon
0444026S0012	CARQUEFOU	130	90%	Bon	81%	Bon	80%	Moyen	64%	Bon	36%	Bon
0444077S0002	JOUE-SUR-ERDRE 2-Demenure	540	83%	Moyen	65%	Moyen	54%	Moyen	71%	Bon	44%	Bon
0444191S0001	SAINT-SULPICE-DES-LANDES-Route de la Sal	600	90%	Bon	82%	Bon	76%	Moyen	87%	Bon	49%	Bon
0444205S0001	LES TOUCHES-Route de Petit Mars	1250	86%	Moyen	64%	Moyen	77%	Moyen	34%	Moyen	-293%	Mauvais
0444207S0002	TRANS-SUR-ERDRE	800	95%	Bon	77%	Moyen	90%	Bon	91%	Bon	60%	Moyen
0444217S0003	VIGNEUX-DE-BRETAGNE 2-Les Quatre Nations	145	87%	Moyen	77%	Moyen	79%	Moyen	50%	Bon	86%	Bon
0449008S0002	ANGRIE - Montlambert	70	90%	Bon	81%	Bon	80%	Moyen	64%	Bon	36%	Bon
0449183S0002	LE LOUROUX BECONNAIS nouvelle	3000	99%	Bon	97%	Bon	99%	Bon	97%	Bon	75%	Moyen

3.2.6 Gestion des boues

Le diagnostic ERU renseigne sur la production de boues et son devenir. Sur le territoire de l'EDENN, la production s'élève pour l'année 2014 à environ 586 Tonnes de matières sèches. La station de Saint Mars la Jaille est logiquement la plus grosse productrice de boues avec 159 tonnes de matières sèches.

Les boues d'épuration peuvent être valorisées selon différentes filières :

- L'épandage agricole,
- L'incinération,
- La mise en décharge,
- Le transport vers un autre ouvrage de traitement,
- La valorisation industrielle,
- Le compostage,
- Stockage et inconnu.

91% de la production de boues sont valorisés selon des processus "verts" c'est à dire soit sous forme de composte ou en épandage agricole. Toutes les stations valorisant selon ce type de filière disposent d'un plan d'épandage validé hormis celles de Candé (Boues activées – 5 000 EH), La Meilleraye de Bretagne (Boues activées – 1 900 EH) et le Louroux Béconnais (Boues activées – 3 000 EH). Pour les stations de Joué sur Erdre (Boues activées – 1 550 EH) et Vigneux de Bretagne (Boues activées – 5 000 EH).

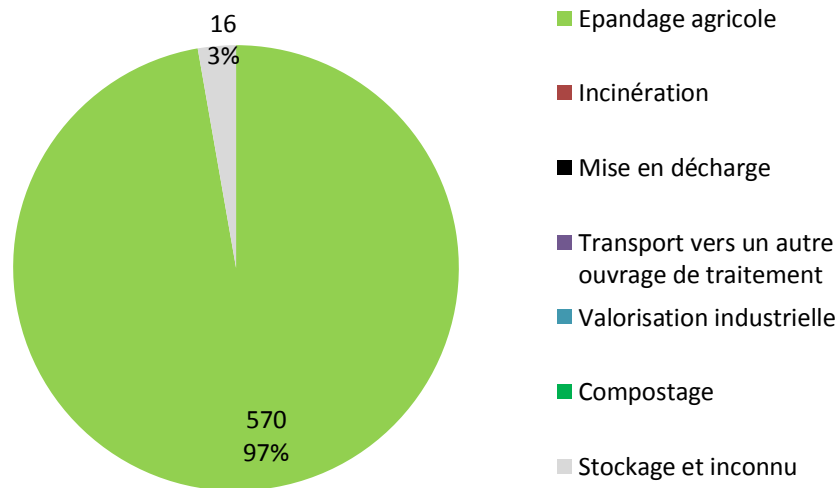


Figure 13 : Filières de valorisation des boues de stations d'épuration (en t MS/an)

3.3 Assainissement non collectif

3.3.1 Organisation

En France, l'organisation et le contrôle des installations de l'assainissement non collectif relève des communes et de leurs groupements. Sur le bassin versant de l'Erdre, 9 structures sont recensées comme gestionnaire de SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif).

Compétence SPANC	Conformité des dispositifs d'ANC	Année dernière donnée disponible
CC Cœur d'Estuaire	70,21%	2010
CC du canton de Candé	35,48%	2012
CC du Castelbriantais	Non disponible	
CC du Pays Ancenis	32,06%	2010
CC Erdre et Gesvres	50,00%	2010

CC Ouest Anjou	37,21%	2011
CC Région de Nozay	40,05%	2009
CC Région du Lion d'Angers	52,78%	2014
Nantes métropole	40,00%	2014
<i>Source : www.services.eaufrance.fr</i>		

Les communautés de communes couvrent l'intégralité du périmètre. L'ensemble des communes a transféré cette compétence à leurs communautés de commune, qui la gèrent en régie.

3.3.2 Evaluation des rejets

3.3.2.1 Méthodologie

Sur la base des informations précédentes, des coefficients de transferts de polluants et des taux moyen d'occupation par installation d'assainissement non collectif ont été définis afin d'évaluer les rejets vers le milieu générés par l'ANC sur le territoire de l'EDENN.

Ainsi, il a été décidé d'appliquer un taux d'abattement corrélé avec l'état des installations diagnostiquées et des hypothèses de transfert au milieu à 2% (hypothèse basse) et 5% (hypothèse haute) des flux nets produits.

Tableau 24 : Hypothèse d'abattement selon la classification de l'installation

Etat de l'installation	% d'abattement
Priorité 1 : installation non-conforme devant faire l'objet de travaux dans un délai de 4 ans	0,1
Priorité 2 : installation non conforme mais sans délai obligatoire pour la réalisation des travaux	0,5
Priorité 3 : installation conforme	0,9

Le taux moyen d'occupation des logements a été apprécié à travers les exploitations INSEE du recensement 2011 à l'échelle départementale. Il a été fixé pour les communes du :

- Maine et Loire à 2,3
- Loire Atlantique à 2,3

La conversion des équivalents habitant en flux journalier a été réalisée selon les indications de la directive européenne du 21/05/1991 (DBO5). Les valeurs retenues figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 25 : Valeurs de référence de l'Equivalent-Habitant

Paramètre	Valeur	Unité
Demande Biochimique en Oxygène sous 5 jours : DBO5	60	g(O2)/l
Demande Chimique en Oxygène : DCO	135	g(O2)/l
Azote réduit : NTK	15	g(N)/l
Phosphore total	4	g(P)/l
Matière en suspension : MES	90	g/l

Les installations qui n'ont pas encore fait l'objet d'un diagnostic où pour lesquelles, le propriétaire a refusé tout contrôle, ont été ventilées dans les classes de priorité selon la distribution communale observée.

Pour les communes dont aucune classification des installations n'était disponible mais dont le nombre total d'installations est connu, les installations ont été réparties dans les classes de priorité selon la distribution observée à l'échelle du SAGE.

3.3.3 Etat des installations

Au moment de la rédaction du présent document, sur les 9 structures recensées comme gestionnaire de SPANC, seulement 3 structures étaient dans la capacité de transmettre des données.

Les données partielles recueillies à ce jour sont hétérogènes et ne correspondent pas à la méthodologie d'évaluation préconisée par Géo-Hyd.

3.4 Industrie

3.4.1 Industriels du territoire

Au total, **295 industries** en activités sont présentes sur les communes du territoire de l'EDENN et soumises à un régime d'autorisation ou d'enregistrement ICPE. À noter que ce nombre a été établi à partir des données du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2015) et que les données sont à l'échelle communale. Ainsi pour les communes limitrophes et notamment Nantes, des industries ont pu être comptabilisées sans être sur le bassin du L'Erdre. De même, de nombreuses entreprises agricoles (agriculteur, GAEC, EARL, SCEA...) sont comptabilisées dans ces chiffres et tendent à surestimer ce nombre.

En effet, selon la loi du 19 juillet 1976, toutes « *les usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières et d'une manière générale les installations exploitées ou détenues par une personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients, soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments* » sont considérées comme des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

En complément du régime de classement ICPE, des statuts supplémentaires peuvent être attribués en fonction des risques technologiques accidentels ou chroniques présents sur les sites (IPPC et SEVESO).

Ainsi, sur le bassin versant de l'Erdre, on comptabilise :

- 197 entreprises soumises à un régime d'autorisation,
- 98 entreprises soumises à un régime d'enregistrement,

Parmi celles-ci, sont distinguées :

- 3 entreprises SEVESO seuil Haut (EDF SA à Cordemais, Titanobel à Riaillé et Brenntag à St Herblain) et 4 entreprises SEVESO seuil bas (Air liquide et Système U à Carquefou, SOGREBAS à Nantes et Messer France à St Herblain)
- 4 entreprises priorité nationale : les 3 entreprises SEVESO Seuil Haut auxquelles vient s'ajouter l'entreprise Crown Emballage France à Nantes
- 50 entreprises IED-MTD

Les rejets des ICPE sont contrôlés (à fréquence variable selon le niveau de risque) pour vérifier leur compatibilité avec le milieu récepteur en termes de qualité et avec les prescriptions énoncées dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation.

La distribution de ces industriels se fait principalement autour de 2 points focaux :

- l'agglomération Nantaise (Nantes, St Herblain, Carquefou) : 89 industries soit un peu moins d'un tiers des ICPE soumises à autorisation ou enregistrement
- La commune de Loireauxence, Freigne et le Louroux-Beconnais) : 46 industries soit 15% des ICPE soumises à autorisation ou enregistrement. On notera toutefois qu'une grande majorité de ces industries sont des sociétés agricoles (GAEC, EARL...)

Les ICPE redevables à l'agence de l'eau « redevance rejet » sont au nombre de 29. Parmi ces établissements, les activités les plus représentées sont l'activité mécanique (24% des industries) et le traitement de surface (24%) qui regroupent à elles deux 14 entreprises soit environ de la moitié des redevables Agence de l'eau sur le bassin de l'Erdre. Le reste des secteurs d'activité se composent essentiellement de 1 à 2 entreprises. On y retrouve des secteurs variés comme la transformation de produits d'origine animale, des établissements hospitaliers, du textile...

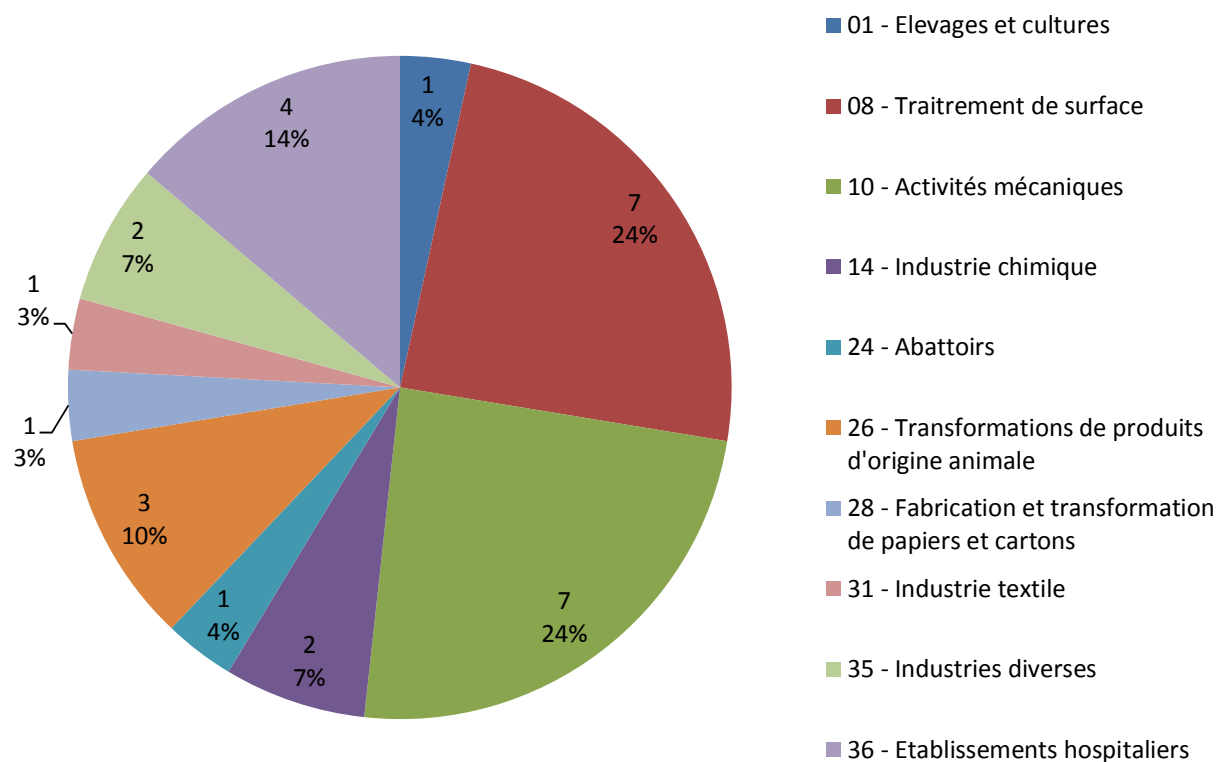


Figure 14 : Secteur d'activité des industries implantées sur le bassin versant de l'Erdre et soumises à la redevance « rejet » en 2013

3.4.2 Evaluation des rejets

Il est rappelé que les résultats présentés ici reflètent le l'état des rejets industriels pour l'année 2013 et que des modifications peuvent avoir eu lieu depuis.

L'assainissement industriel a été appréhendé à travers les établissements redevables à l'Agence de l'eau Loire-Bretagne dont le point de rejet est compris sur une commune du bassin de l'Erdre. Les industries implantées sur le territoire et dont les effluents ne sont pas rejetés ou traités dans le périmètre d'étude ne sont pas pris en compte dans l'analyse des rejets. Cependant, la base de données de l'agence de l'eau ne précise pas le géo référencement du point de rejet ; c'est pourquoi

les données présentées ci-dessous peuvent inclure des industries dont le point de rejet n'est pas sur le bassin versant. Il s'agit donc de nuancer les données acquises à l'échelle des communes limitrophes.

Comme il a été vu précédemment, l'exploitation des données disponibles auprès de l'Agence de l'eau Loire Bretagne pour l'année 2013, 29 industries sont recensées comme implantées sur le bassin de l'Erdre mais seulement 15 y rejettent dont :

- 4 sont raccordées au réseau d'assainissement collectif. Ces industries redevables à l'agence de l'eau peuvent disposer d'ouvrage de traitement interne qui traite l'effluent avant de déverser dans le réseau d'assainissement domestique,
- 6 ne sont pas raccordées au réseau collectif et rejettent, après traitement, directement dans le milieu.
- 5 dont le rejet est partiellement raccordé.

Une estimation de la part du flux rejetée par la station d'épuration urbaine et qui incombe à l'industrie est disponible. Cette estimation sera utilisée pour la suite de l'étude. Il toutefois à noter que cette part est déjà prise en compte dans les flux calculés pour les des ouvrages épuratoires de l'assainissement collectif. Le détail par industrie est présenté en annexe.

La majeure partie du flux polluant industriel brut est produit par les industriels raccordés qui profite des performances des stations d'épurations urbaines, notamment pour la matière organique (DBO5 et DCO). Cependant, On soulignera que les flux bruts de MES, matières inhibitrices et METOX sont principalement émis par les industries partiellement raccordées et notamment la société Nantaise de Galvanisation qui représente à elle seule :

- 63,4% (201 626 kg) du flux bruts en MES émis par les industries sur le bassin de l'Erdre,
- 37% (3 477 kg) du flux bruts en Matières inhibitrices émis par les industries sur le bassin de l'Erdre,
- 96% (78 113 kg) du flux bruts en METOX émis par les industries sur le bassin de l'Erdre,

Pour les autres paramètres, les principaux émetteurs sur le bassin de l'Erdre sont pour :

- La DBO5 et la DCO : la société Aubret qui représente quasiment les 2/3 (60%) du flux brut de DBO5 et la moitié (45,4%) du flux de DCO. Dans une moindre mesure, les sociétés SA H.Leduc et SA les Volailles de St Mars contribuent également à hauteur d'environ 10% du flux brut total.
- Les sels et les AOX : aucun établissement du territoire n'émet ce type de polluants.
- L'azote réduit : la société Aubret SA qui comme pour la matière organique cumule à elle seule presque les 2/3 du flux bruts (60,6%). Le reste du flux brut du bassin est principalement produit par les sociétés SA les Volailles de St Mars (17,8%) et STVO SAS (10,9%).
- L'azote organique : les sociétés Leroutx et Lotz technologies (50,9%), SA H Leduc (33,3%) et AMD Solutions France SAS (15,9%)
- Le phosphore : la société Aubret SA (49,8%) qui, une nouvelle fois, cumulent près de la moitié du flux brut. La société ASTEC SAS contribue également de façon non négligeable à hauteur de 24,1% du flux brut total.

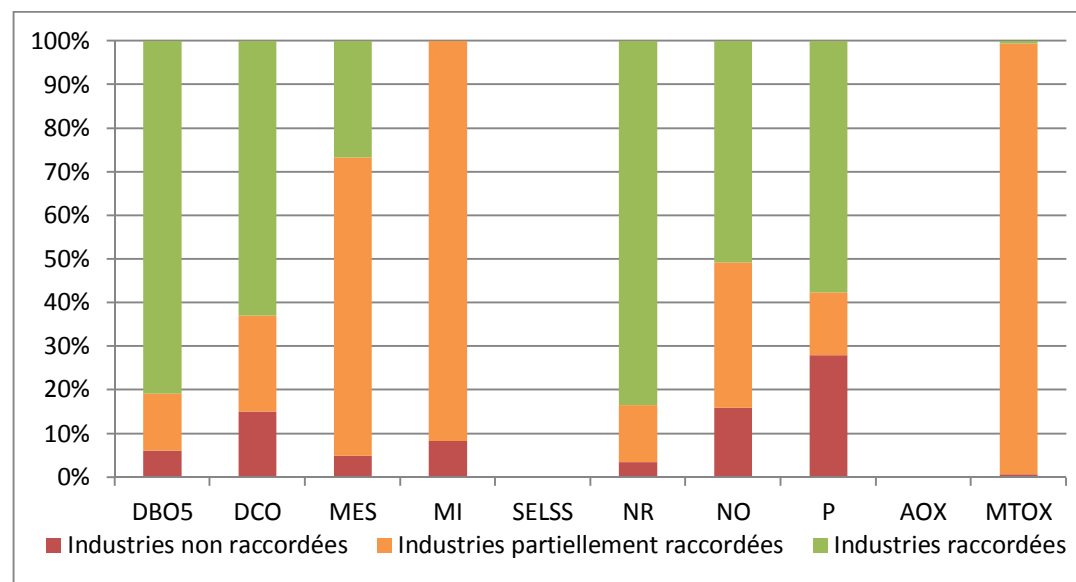


Figure 15 : Répartition du flux brut industriel par typologie de raccordement des industries

Les flux émis au milieu pour la matière organique (DBO5 et DCO), les MES, le phosphore et l'azote (réduit et organique) le sont principalement par les industries raccordées au réseau d'assainissement. Pour les matières inhibitrices, les industries non raccordées sont les principales émettrices dans le milieu. Pour les METOX, la répartition est quasi équivalente entre les différentes typologies d'industriels.

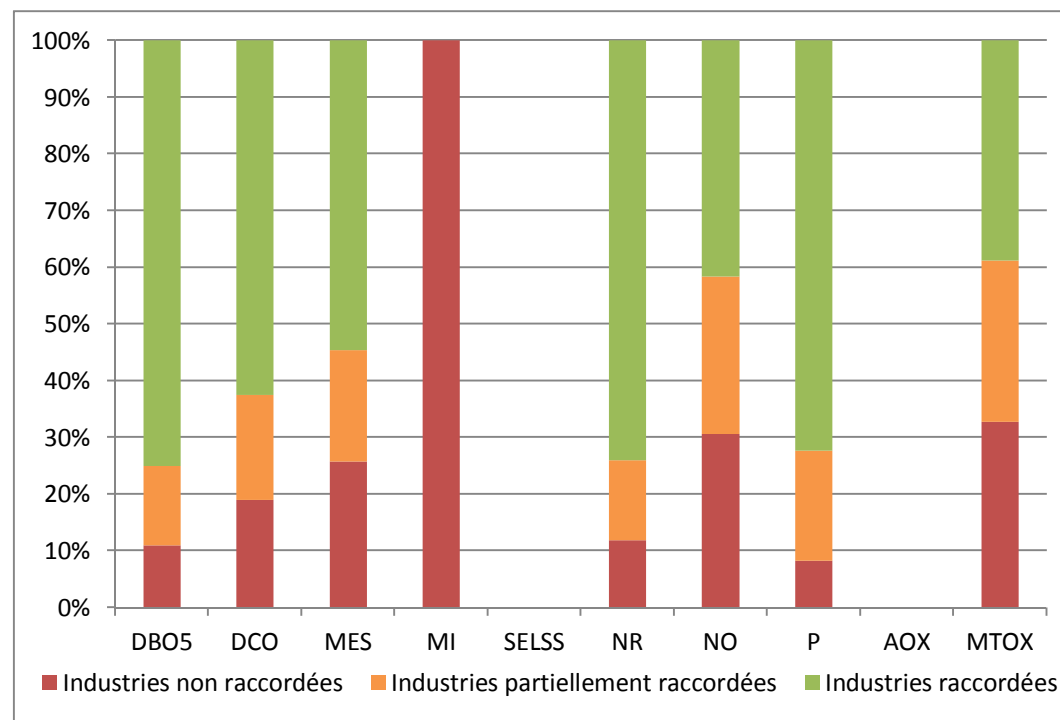


Figure 16 : Répartition du flux net industriel rejeté au milieu par typologie de raccordement des industries

Ainsi, si globalement pour les paramètres DBO5, DCO et MES, les rendements sont meilleurs pour les industries raccordées que pour les industries non raccordées l'importance du flux bruts émis explique ce constat. Par contre, l'absence de traitements spécifiques de traitements azote/phosphore des ouvrages d'épuration collective expliquent en partie la forte participation des industriels raccordés aux flux rejetés au milieu.

La société Aubret SA (charcuterie, salaison), malgré son raccordement à une station d'épuration se met particulièrement en avant puisqu'à elle seule, elle représente 65% du flux de DBO5, 52% du flux de DCO, 50% du flux de MES, 56% du flux d'azote réduit et 69% du flux de phosphore rejeté au milieu sur le bassin de l'Erdre.

La société Guy Dauphin environnement (recyclage) se démarque également avec une production de presque 95% du flux rejeté au milieu en matières inhibitrices alors qu'elle ne produit que 1,2% du flux brut.

Enfin, les sociétés AMD solution France (distribution d'acier, aluminium...), SA H. Leduc (Fabrication de matériel de levage et de manutention) et Leroux et Lotz technologies (Chaudronnerie) sont les principales sources de rejet en azoté réduit et METOX.

Tableau 26 : Flux industriels par type de rejet

Type de raccordement industriel		Flux annuel									
		DBO5 (kg)	DCO (kg)	MES (kg)	MI (Kéquitox)	SELSS (M3 * S/cm)	NR (kg)	NO (kg)	P (kg)	AOX (kg)	MTOX (kg)
Non raccordé	Flux bruts (kg/an)	9 711	58 428	15 923	785	0	635	11	1 209	0	602
	Flux nets rejetés (kg/an)	3 493	18 071	7 251	78	0	635	11	60	0	203
	rendement moyen total (%)	64%	69%	54%	90%	-	0%	0%	95%	-	66%
Partiellement raccordé	Flux bruts (kg/an)	21 172	85 964	217 157	8 648	0	2 382	23	619	0	79 466
	Flux nets rejetés (kg/an)	4 466	17 642	5 536	0	0	762	10	140	0	176
	rendement moyen industrie (%)	19%	41%	89%	100%	-	0%	0%	37%	-	100%
	rendement moyen collectivité (%)	60%	38%	8%	0%	-	68%	57%	40%	-	0%
	rendement moyen total (%)	79%	79%	97%	100%	-	68%	57%	77%	-	100%
Raccordé	Flux bruts (kg/an)	129 654	244 471	84 925	0	0	15 299	35	2 483	0	480
	Flux nets rejetés (kg/an)	23 899	59 499	15 366	0	0	3 972	15	523	0	240
	rendement moyen industrie (%)	9%	7%	13%	-	-	0%	0%	9%	-	0%
	rendement moyen collectivité (%)	72%	68%	69%	-	-	74%	57%	70%	-	50%
	rendement moyen total (%)	82%	76%	82%	-	-	74%	57%	79%	-	50%
TOTAL bassin de l'Erdre	Flux bruts (kg/an)	160 537	388 863	318 005	9 433	0	18 316	69	4 311	0	80 548
	Flux nets rejetés (kg/an)	31 858	95 212	28 153	78	0	5 369	36	723	0	619
	% rejetés au milieu	20%	24%	9%	1%	-	29%	52%	17%	-	1%

3.4.3 Evaluation des prélèvements

Il est rappelé que les résultats présentés ici reflètent le l'état des prélèvements industriels de 2008 à 2013 et que des modifications peuvent avoir eu lieu depuis.

Les prélèvements industriels ont été appréhendés à travers les établissements redevables à l'Agence de l'eau Loire-Bretagne dont le point de prélèvement est compris sur une commune du bassin de l'Erdre. 15 industriels ont ainsi été identifiés comme étant localisées sur les communes du bassin versant et ayant des prélèvements entre 2008 et 2013. Néanmoins, seulement 11 industries sont localisées à l'intérieur du périmètre d'étude dont 6 qui ne disposent plus de prélèvement en 2013.

Le volume annuel prélevé par l'industrie oscille entre 445 100 m³ (2008) à 26 377 m³ (2009) et s'établit à 148 565 m³ en 2013.

Les 2 fortes baisses successives observées en 2009 et 2010 sont à relier avec l'arrêt des prélèvements de l'usine de raffinage de la société Téréos (transformation de betterave, céréales... en sucre). Depuis 2010, les prélèvements industriels du territoire repartent à la hausse, sans toutefois dépasser les 150 000 m³ annuels, et sont principalement soutenus par les différents golfs. Le détail par industrie est présenté en annexe.

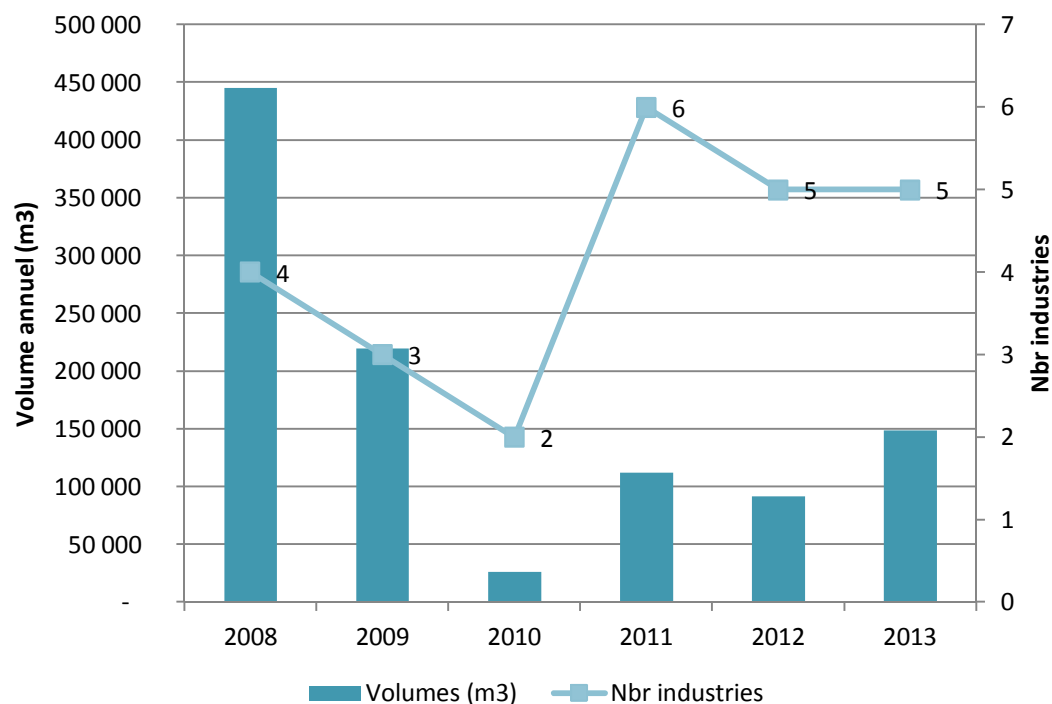


Figure 17 : Evolution du volume annuel (m³) prélevé par l'industrie de 2008 à 2013

Avant 2010, la principale ressource sollicitée pour les prélèvements industriels était les cours d'eau. Elle représentait pas moins de avec 93% du total du bassin. Depuis, l'arrêt des prélèvements de la société Téréos qui se faisait uniquement en cours d'eau a redistribué l'importance des ressources prélevées. Ainsi, la nappe profonde par le biais de forage, les retenues alimentées par les eaux de ruissellement ainsi que les sources sont les principales ressources de prélèvements. A elles trois, ces ressources cumulent, selon les années, de 82% (2010) à 97% (2011) des prélèvements industriels.

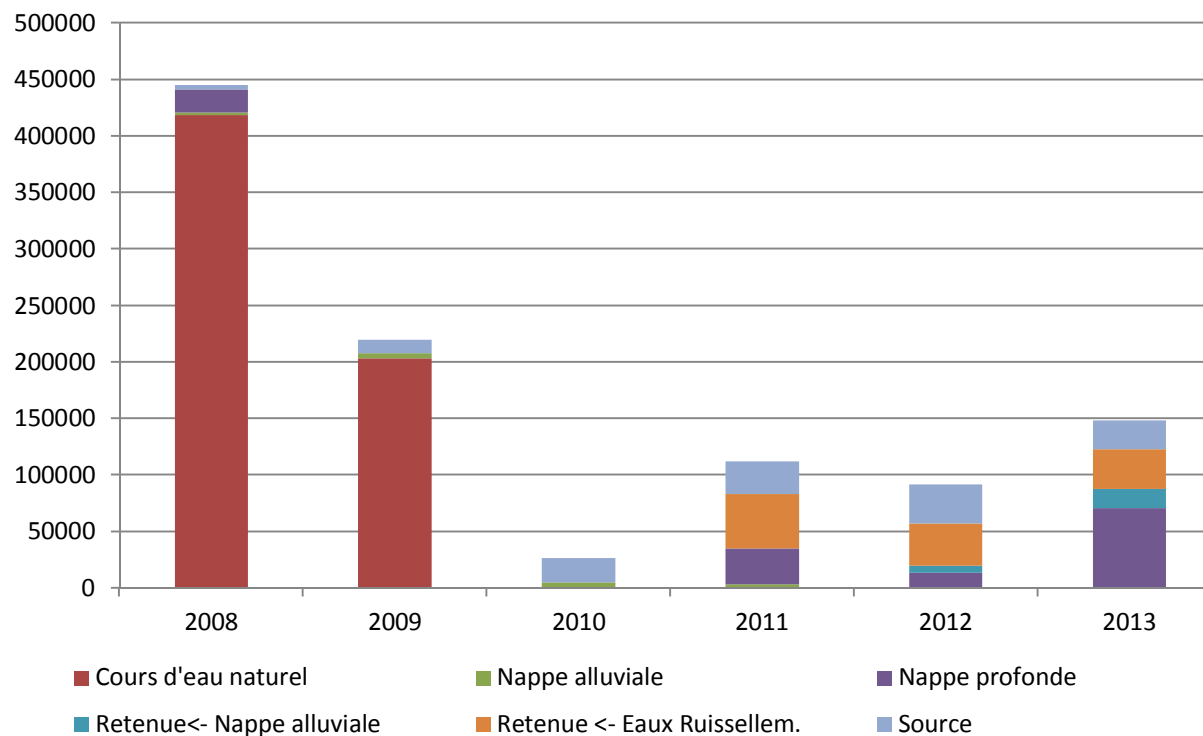


Figure 18 : Répartition par type de ressource du volume annuel (m3) prélevé par l'industrie de 2008 à 2013

3.5 Agriculture

3.5.1 Activités agricoles et occupation du sol

Les données du dernier recensement agricole du Ministère de l'Agriculture, RGA 2010, ont été utilisées pour caractériser l'activité agricole du bassin versant de l'Erdre.

Les données du RGA 2010 permettent de faire un état des lieux précis de l'agriculture sur le territoire mais à partir des limites communales.

Le territoire du bassin versant de l'Erdre, concernant 53 communes, est défini par les limites hydrographiques.

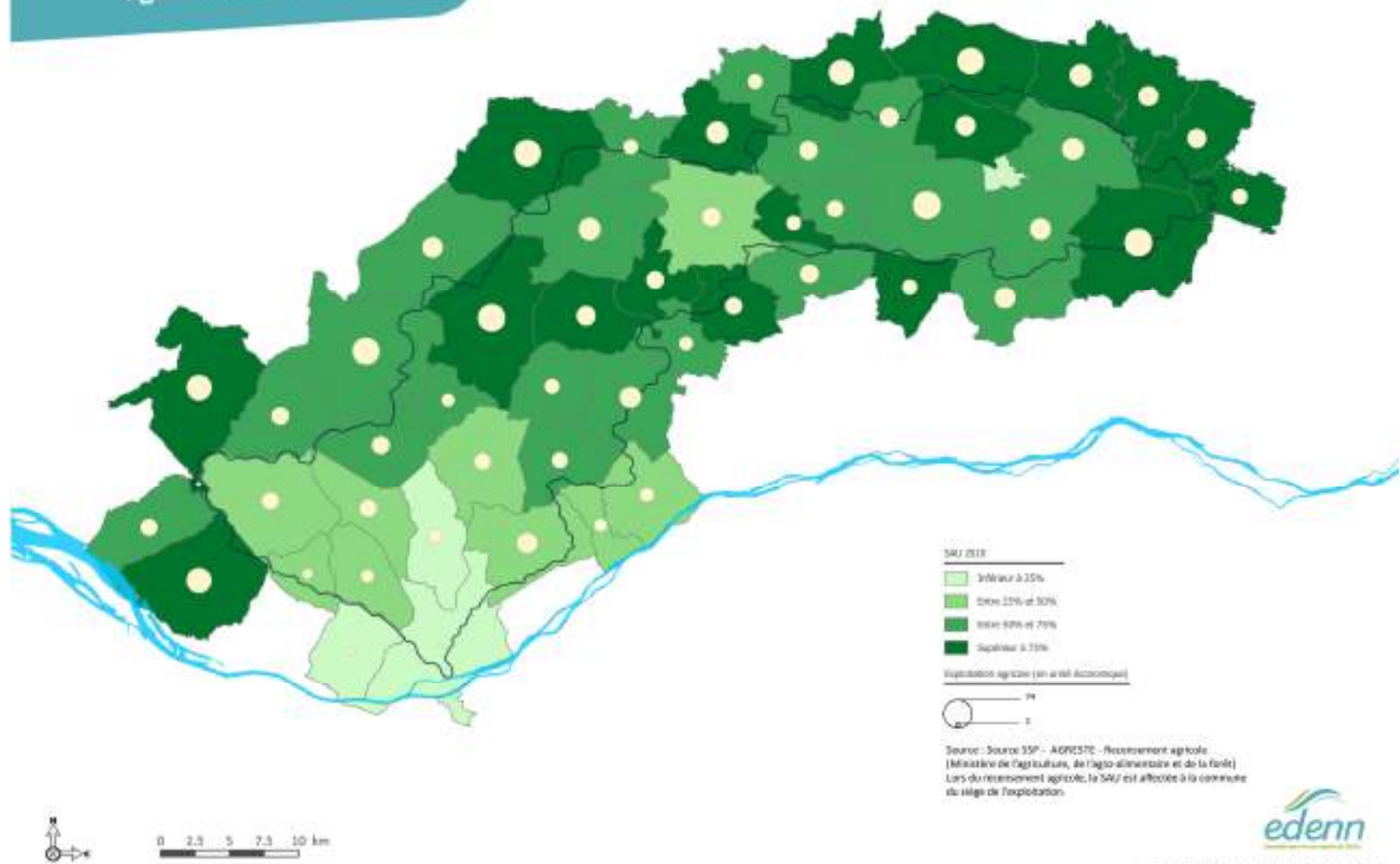
→ Par souci de cohérence, les données des communes en limites de bassin dont la superficie est très faiblement concernée par le territoire de l'Erdre ont été exclues de l'analyse.

En 2010, le bassin versant de l'Erdre comptait 1 281 exploitations agricoles pour une Surface Agricole utile (SAU) de 849,44 km², soit un peu plus des 2/3 du territoire.

En 10 ans, la SAU totale a baissé de 2% et le nombre d'exploitations a chuté de 37% (réf. RGA 2000).

La carte de la répartition des activités agricoles (carte 17) met en évidence une occupation des sols du bassin très urbanisée à son exutoire et rurale plus en amont.

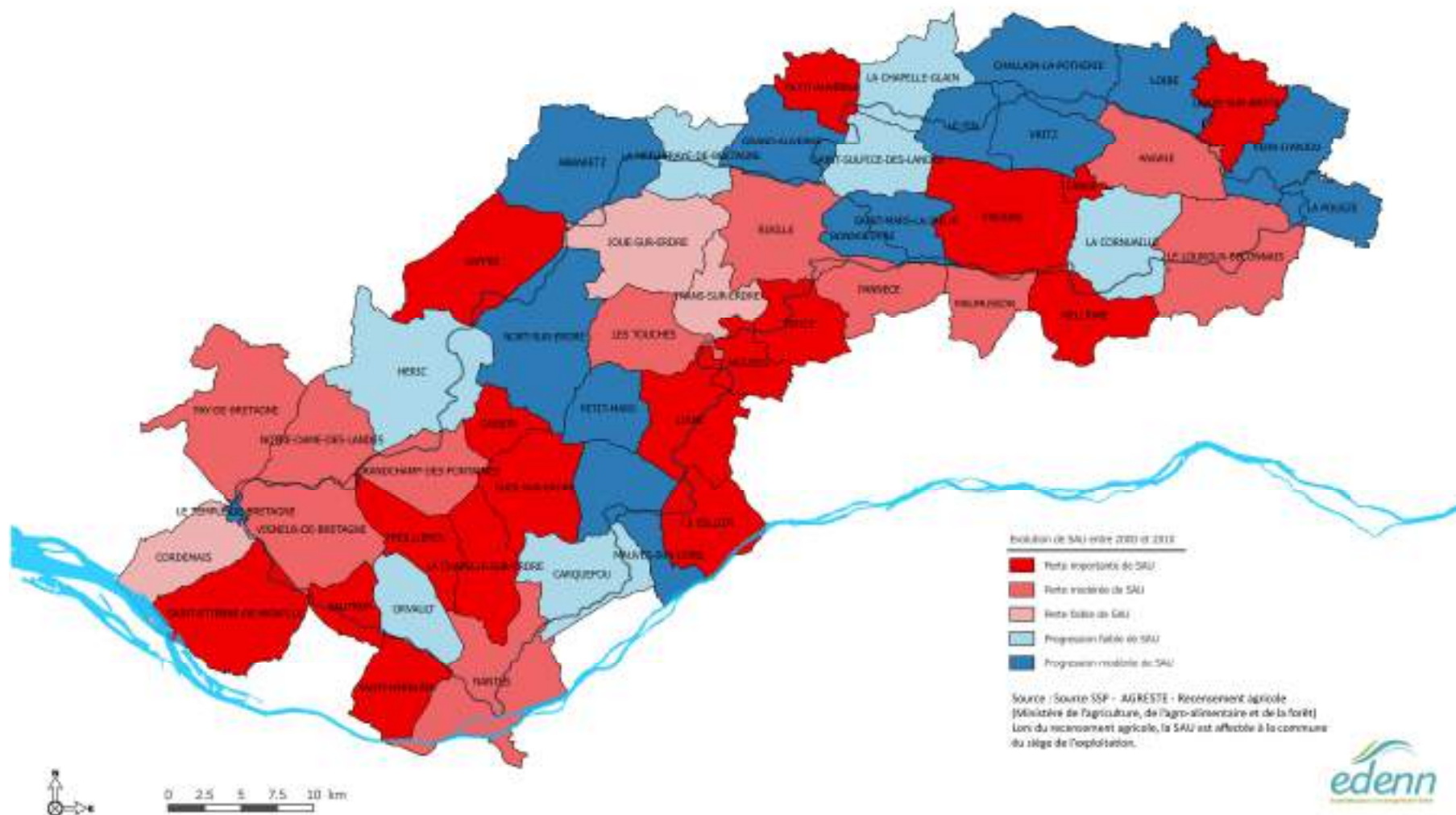
Répartition des activités agricoles en 2010



Carte 18: Répartition des activités agricoles

Les activités agricoles ont quant à elles très peu évoluées depuis 2010, seules la partie très en amont du bassin et le secteur entre Nort sur Erdre et la Loire ont connu une variation (carte 18)

Evolution des activités agricoles entre 2000 et 2010



Carte 19 : Evolution des activités agricoles

Pour une analyse plus précise des activités agricoles du bassin versant de l'Erdre, les diagrammes suivants (figures 18 et 19 ci-dessous) présentent les orientations technico-économiques (OTEX) des exploitations agricoles en amont et en aval du bassin.

A noter que la délimitation amont/aval s'appuie sur une délimitation hydrographique au niveau de la commune de Nort sur Erdre ; la partie amont du bassin drainant l'Erdre Naturelle et la partie aval du bassin alimentant l'Erdre Navigable.

Sur l'ensemble du bassin versant de l'Erdre, l'activité agricole est dominée par l'élevage bovin , mais avec des orientations différentes selon la partie amont ou aval.

En amont, les élevages en bovin viande sont plus nombreux que les élevages laitiers, représentant respectivement 23 % et 18 % de la SAU Edre amont ; alors qu'entre Nort sur Erdre et Nantes, l'élevage laitier domine largement les activités agricoles représentant plus de 44 % de la SAU aval.

Se distinguent par ailleurs, la présence d'élevages hors sol en amont (13 % de la SAU) et des surfaces maraîchères en aval (2%).

Concernant, les exploitations en polyculture élevage et en grandes cultures, leurs proportions en amont et en aval sont équivalentes, autour de 12 % de la SAU pour la polyculture élevage et 8 % de la SAU pour les grandes cultures.

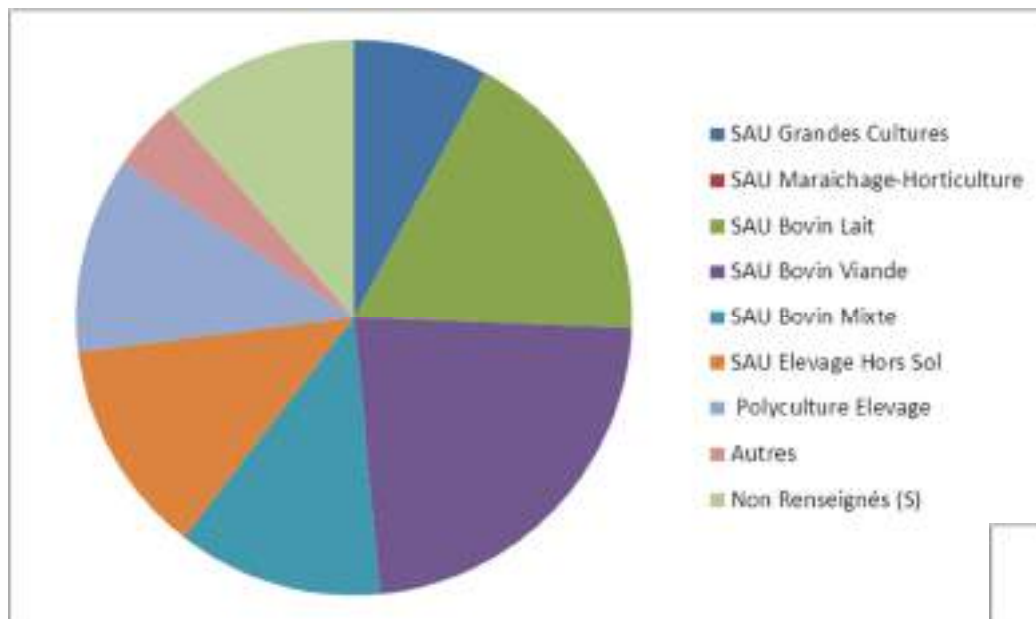


Figure 19 : Orientations Technico-économiques, Territoire Erdre Amont (RGA 2010, Agreste)

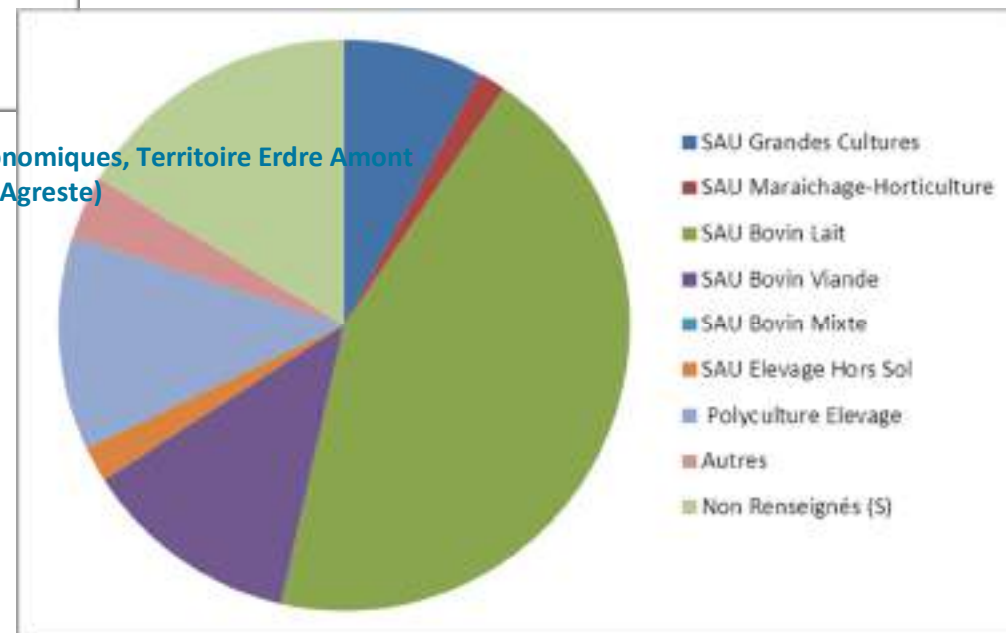


Figure 20 : Orientations Technico-économiques, Territoire Erdre Aval (RGA 2010, Agreste)

3.5.2 Productions animales et végétales

- Les productions animales

L'élevage bovin est l'activité principale du bassin versant, avec en 2010, 102 785 bovins soient 74 587 UGB (Unité Gros bétail) dont 39 658 vaches (35 514 UGB) pour moitié laitières et nourrices. Elles sont largement dominantes au niveau du bassin aval. Viennent ensuite l'élevage porcin avec 30 686 animaux soient 5 830 UGB et l'élevage avicole qui représente 645 396 volailles soit 5 163 UGB.

Depuis 2000, l'ensemble des productions animales du bassin versant a fortement diminué. Les effectifs ovins et caprins ont chuté respectivement de 84 % et 51 % en 10 ans, les productions de volailles et porcines ont baissé de 28 % et 23 %, quant aux effectifs bovins, ils enregistrent une diminution de 3 % entre 2000 et 2010.

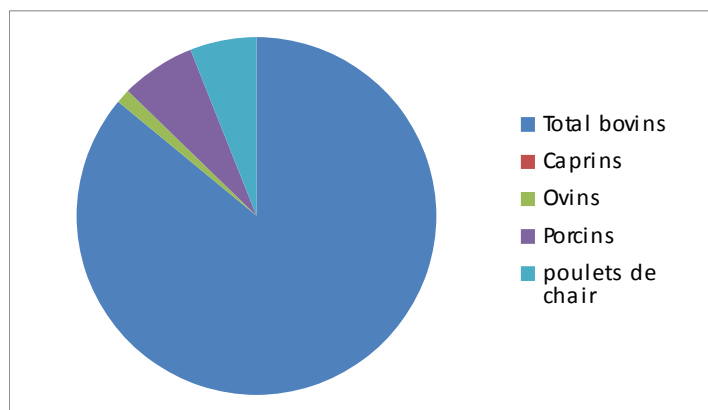


Figure 21 : Répartition des productions animales du bassin versant de l'Erdre (RGA 2010, Agreste)

- Les productions végétales
- Les productions végétales

Sur les 84 944 ha de surface agricole, 51% sont des surfaces fourragères ou toujours en herbe. Viennent ensuite :

- 20% de la SAU en céréales
- 13 % de la SAU en blé tendre
- 6 % de la SAU en maïs ensilage
- 5 % de la SAU en oléo-protéagineux

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 sur Loire et Nantes. Environ 50 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.

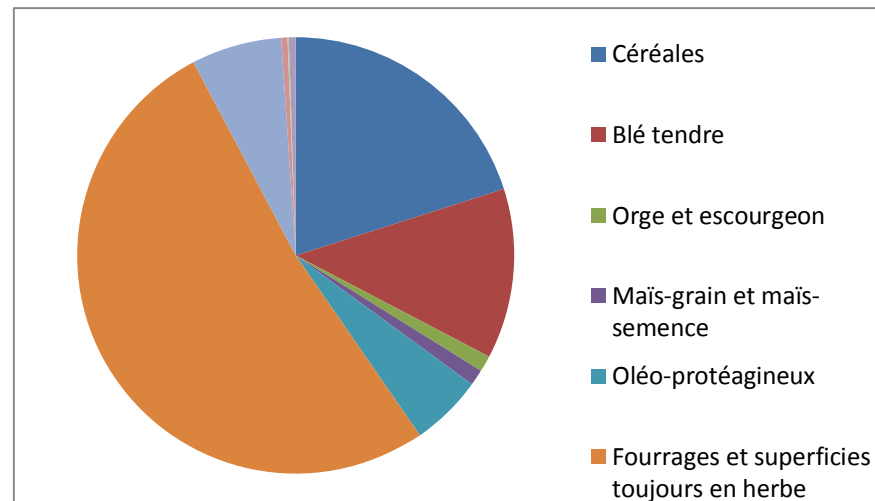


Figure 22 : Répartition des productions végétales sur bassin versant de l'Erdre (RGA 2010, Agreste)

3.5.3 Irrigation et drainage

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)

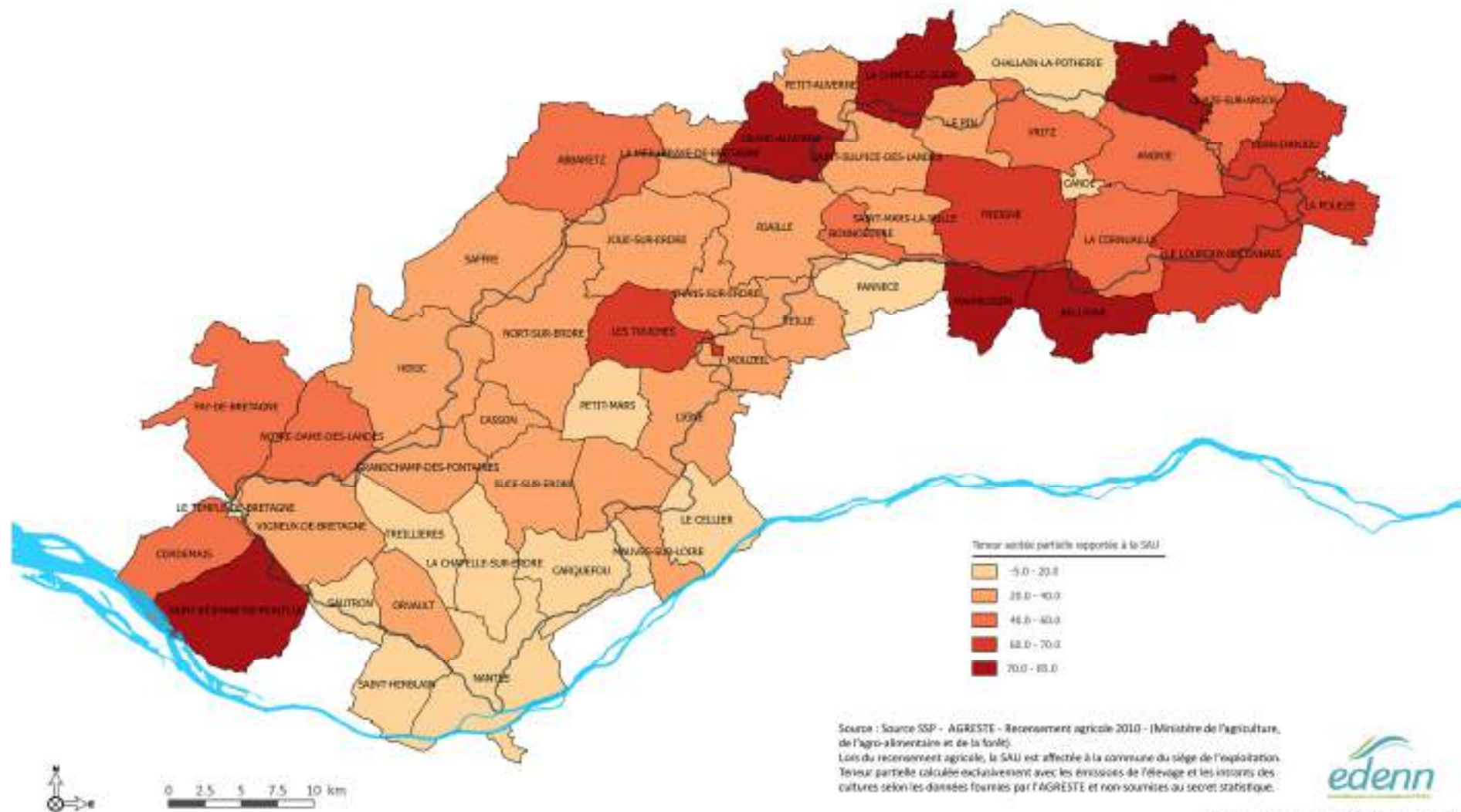
En 2000, 12 000 ha sont concernés par le drainage sur le bassin versant, ce qui représentait 20% de la SAU. Depuis, les travaux se sont poursuivis sur certaines zones. Entre 1979 et 2000, les surfaces drainées ont été multipliées par 9.

3.5.4 Evaluation de la pression agricole

En observant uniquement les apports en azote sur le bassin versant de l'Erdre issus des émissions des élevages et des intrants des cultures (carte n°19), données Agreste, RGA 2010), la pression se révèle plus forte en amont du bassin qu'en aval.

A noter que les surfaces agricoles en aval sont moindres puisque l'urbanisation est beaucoup plus importante sur cette partie du bassin versant.

Répartition spatiale des apports en azote en 2010



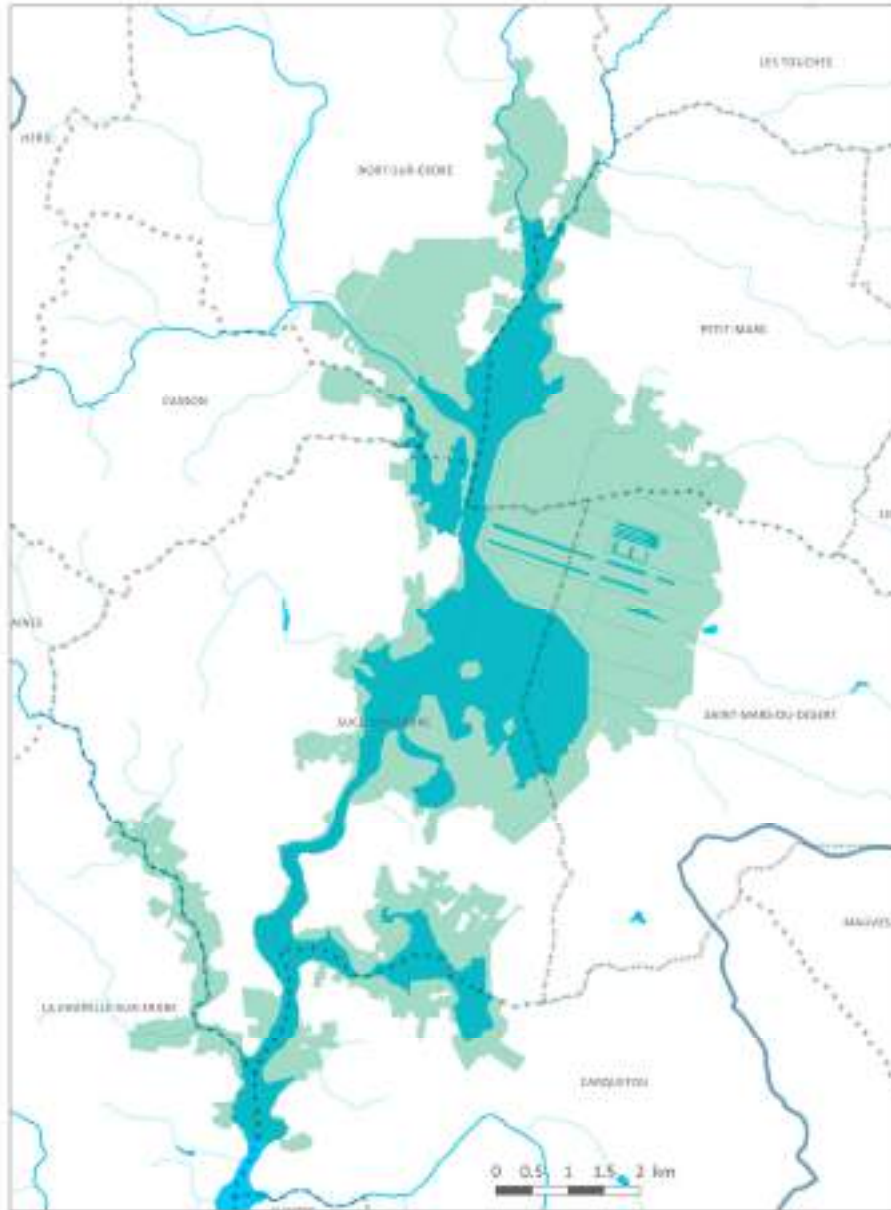
Carte 20 : Répartition spatiale des apports en azote (RGA 2010, Agreste)

3.5.5 Les activités agricoles sur les Marais de l'Erdre

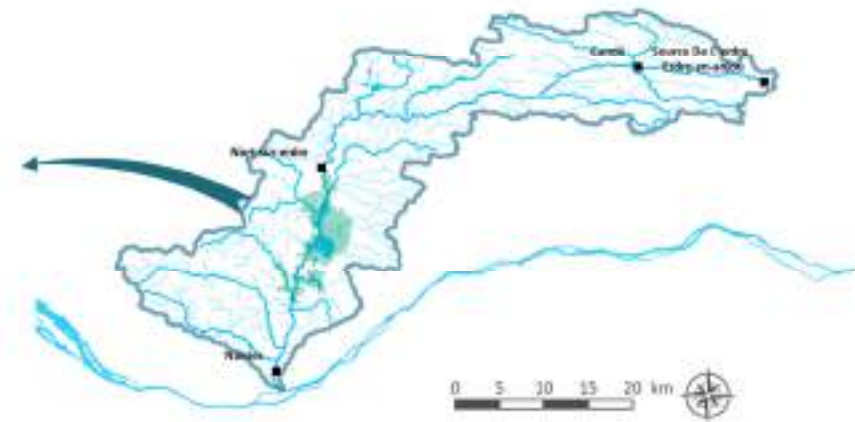
Les surfaces agricoles exploitées en marais sont relativement faibles. Les pratiques agricoles menées sur les prairies humides permanentes et parfois sur les roselières, sont très extensives. L'apport de fumure ou d'amendement est peu répandu et le pâturage se pratique de manière très extensive (bovins/équins). Il est pratiqué avec parfois un premier déprimaie avant la fauche et un dernier pâturage fin de l'été. Les troupeaux sont essentiellement constitués de vaches allaitantes ou de jeunes bêtes, parfois de chevaux ou de poneys, constituant un chargement moyen assez faible. On observe également, dans les marais, une large amplitude quant aux dates de fauche (1^{er} juin – fin juillet) et de pâturage (1^{er} avril – 15 juillet), liée à la diversité des situations topographiques (bas et haut marais), géographiques ainsi qu'aux conditions climatiques.

- **Le projet agro-environnementaux et climatiques (PAEC)**

La finalité du PAEC est de maintenir les pratiques agricoles adaptées ou d'encourager les changements de pratiques nécessaires pour répondre aux enjeux agro-environnementaux identifiés sur le territoire des marais de l'Erdre, selon les orientations de la stratégie régionale (qualité de l'eau, biodiversité, maintien des prairies permanentes). Le projet de territoire des Marais de l'Erdre, élaboré par **un opérateur agro-environnemental** (syndicat Mixte EDENN), propose aux exploitants locaux, la signature de mesures agro-environnementales (MAEC) d'une durée de 5 ans. Le périmètre d'éligibilité reprend le périmètre Natura 2000 des Marais de l'Erdre ainsi que des zones humides complémentaires présentant un fort intérêt écologique (Hocmard, Verdier), soit 3 342 ha.



Mesures agroenvironnementales climatiques dans le bassin versant



Conception et mise en page : EDENN (DSIRE), septembre 2008

Carte 21: Zonage des mesures agroenvironnementales

3.6 Utilisation non agricole des phytosanitaires

3.6.1 Opérations en cours

- **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,

-un objectif de réduction par 4 des quantités de phytosanitaires (2 ans après les plans de désherbage).

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.

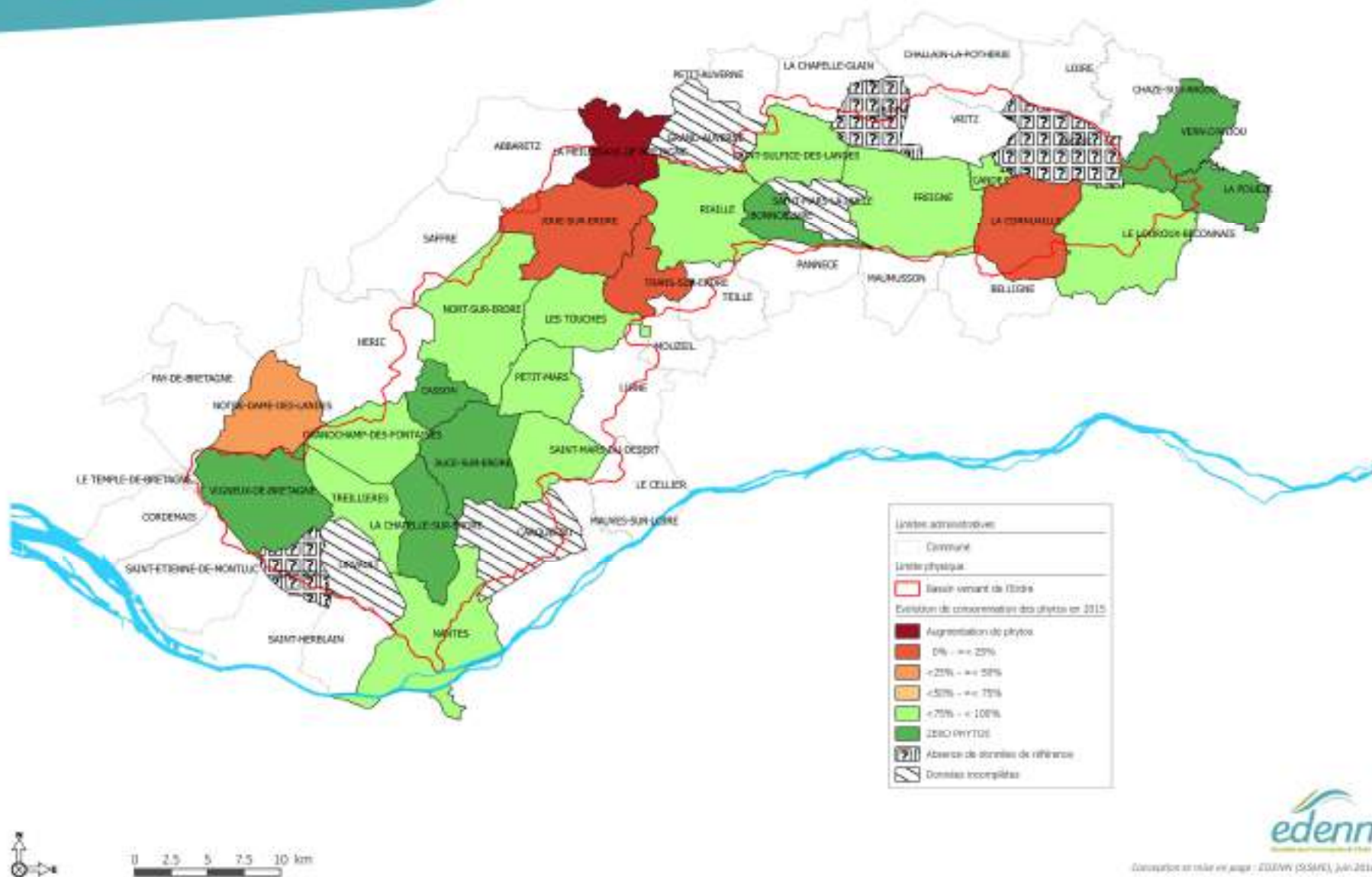
La Charte propose 4 niveaux d'engagement (de 1 à 4 pour le plus ambitieux), avec des indicateurs dans ces différents axes. Le niveau 4 correspond au **zéro phyto** sur tous les espaces publics. L'Agence de l'Eau recommande un engagement des collectivités dans cette Charte, avant tout financement.

L'EDENN a proposé la Charte en mars 2009 à toutes les collectivités du bassin versant de l'Erdre. Aujourd'hui 82% des collectivités se sont engagées dans cette charte.

Aujourd'hui sur le bassin versant de l'Erdre : 25% des collectivités sont en 0 Phytos, 70% ont baissé leur quantité de plus de 75 % et 82% ont baissé leur consommation de 50 %.

Un bilan des pratiques est envoyé chaque année aux signataires de la Charte pour suivre leurs engagements, actions, réussites...

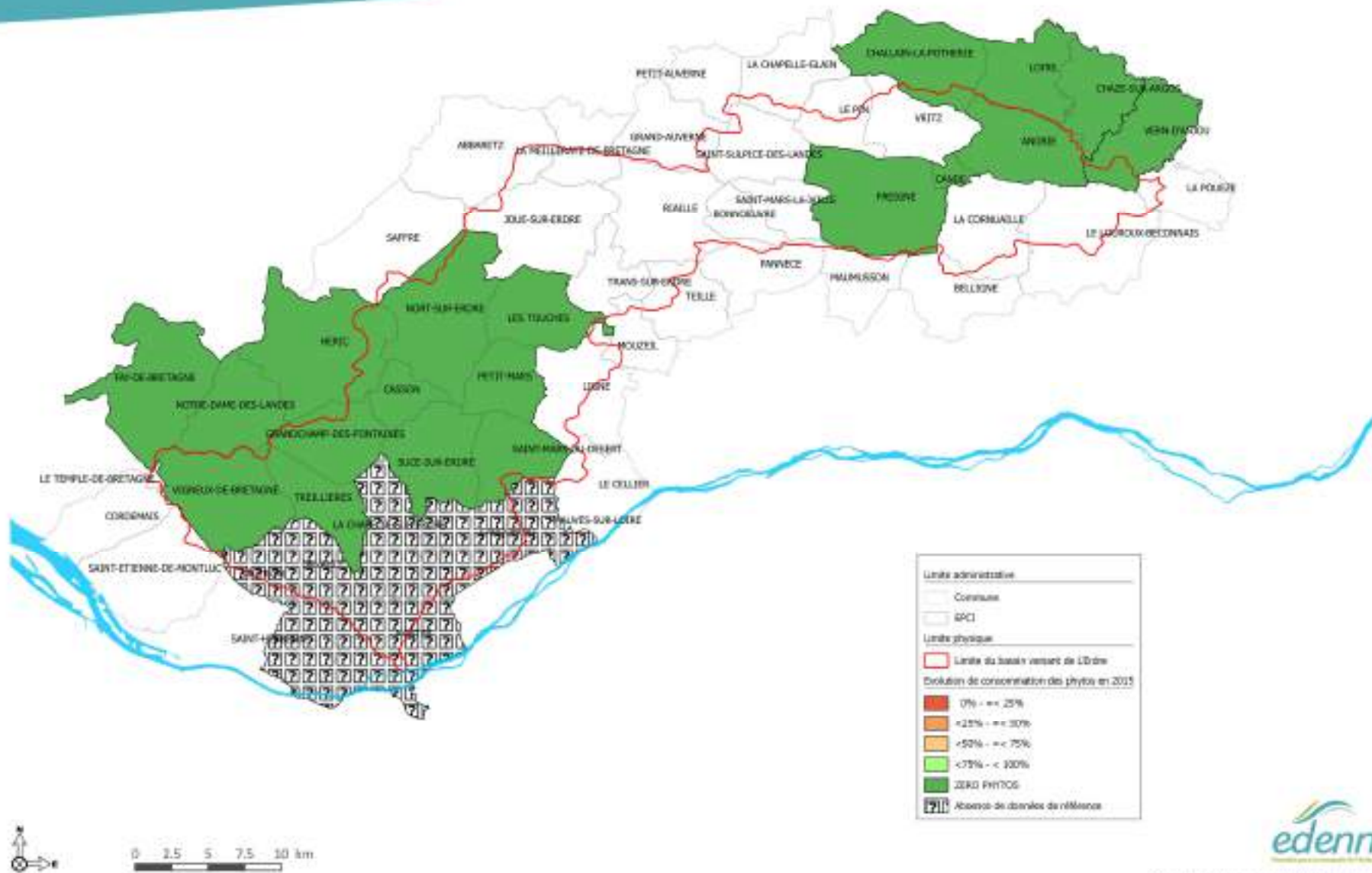
Réduction de phytosanitaires des communes en 2015



Carte 22: Réduction des phytosanitaires par communes

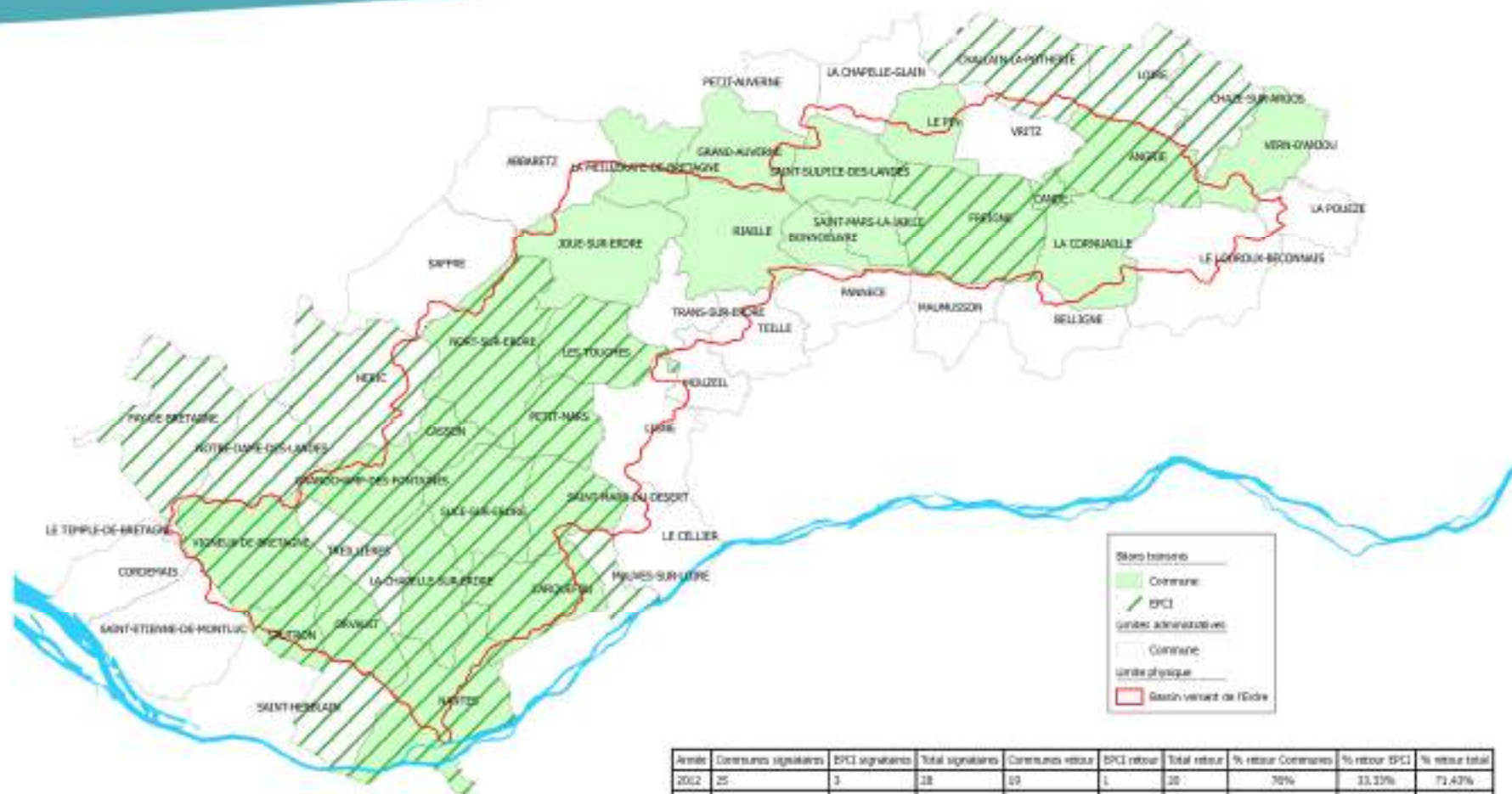
Les deux principaux freins au zéro phyto pour les collectivités restent le cimetière et les terrains de footbolls. D'autre part les évolutions des municipalités ont induits des modifications dans les objectifs de gestion des espaces publics. A ce titre une sensibilisation régulière est nécessaire pour maintenir l'évolution des pratiques entreprise pour la gestion des espaces publics.

Réduction de phytosanitaires des EPCI en 2015



Carte 23: Réduction des phytosanitaires par EPCI

Bilans transmis pour l'année 2015



Année	Communes signataires	EPCI signataires	Total signataires	Communes retour	EPCI retour	Total retour	% retour Communes	% retour EPCI	% retour total
2002	25	3	28	09	1	10	36%	33,33%	71,43%
2003	25	3	28	09	2	11	36%	66,67%	71,43%
2004	25	3	28	11	2	13	44%	66,67%	66,43%
2005	25	3	28	21	3	24	84%	66,67%	82,14%



Document communiqué en page : GDRN (S/M/S), juillet 2016

Carte 24: EPCI et Communes signataires d'une Charte « zéro phyto »

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, ou celle du 3 mars 2014 qui a réuni environ 200 personnes sur la gestion des terrains de foot.. 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.

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.

D'autre part, Le 22 juillet 2015, l'Assemblée nationale adopte la loi de transition énergétique pour la croissance verte qui prévoit la mise en place de l'objectif zéro pesticide dans l'ensemble des espaces publics à compter du 1er janvier 2017 : interdiction de l'usage des produits phytosanitaires par l'État, les collectivités locales et établissements publics pour l'entretien des espaces verts, promenades, forêts, et les voiries. Les produits de bio-contrôle, les produits qualifiés à faible risque ainsi que les produits autorisés en agriculture biologique pourront être utilisés.

Au vu des objectifs de reconquête de la qualité de l'eau et de l'évolution réglementaire ainsi que celle des pratiques de gestion, il apparaît important de continuer à apporter une aide aux collectivités afin d'opérer un changement durable des pratiques d'entretiens des espaces publics.

- **Charte jardinerie**



Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Estuaire de la Loire, a mis en évidence une problématique de qualité d'eau due à la présence de pesticides dans l'eau sur le Bassin Versant de l'Erdre. D'autre part suite au Grenelle de l'Environnement, un plan national, le plan écophyto 2018, fixe comme objectif une baisse d'au moins 50% sur les consommations de produits phytosanitaires. Les particuliers sont des consommateurs non négligeables de ce type de produit.

Dans cet objectif, il a été décidé de se servir des jardinerie comme relais pour toucher les jardiniers amateurs. Pour cela une charte sur le modèle instaurée en Bretagne a été mise en place.

Des signatures de chartes ont été organisées en 2012 et 2013 avec 15 jardinerie signataires, soit 63 % des jardinerie sur bassin versant de l'Erdre.

Cette charte s'appuie sur les vendeurs des enseignes pour mettre en avant les solutions alternatives aux produits phytosanitaires. En contrepartie de l'engagement des magasins à promouvoir et développer des solutions autres que les produits chimiques, l'Edenn forme les vendeurs et met à disposition des outils de communication sur le jardinage au naturel. Chaque année des enquêtes « clients mystères » sont réalisés par l'association UFC Que Choisir pour évaluer l'implication des magasins signataires.

Les résultats des enquêtes montrent des résultats positifs concernant le conseil apporté par les vendeurs dans les jardineries. Cela montre l'intérêt de continuer les formations des vendeurs. Dans l'ensemble on peut voir une nette amélioration du conseil vers des techniques « plus douce » pour la qualité de l'eau. En effet, pour mémoire en 2012, 50% des magasins proposaient un désherbant chimique en première intention, alors qu'en 2014, seulement 6,5 % des conseillers en magasin ont proposé une méthode chimique et dans 53% des cas des solutions préventives « naturelles » sont proposées.

De plus, les habitudes des consommateurs et des vendeurs demandent du temps pour évoluer surtout quand elles demandent plus d'efforts de la part des conseillers lors des périodes de fortes activités.

De même que pour la gestion des espaces publics, la loi de transition énergétique pour la croissance verte indique que la commercialisation et la détention de produits phytosanitaires à usage non professionnel seront interdites à partir du 1er janvier 2019. Cette mesure concerne tout particulièrement les jardiniers amateurs.

Les produits de biocontrôle, qualifiés à faible risque ou dont l'usage est autorisé dans le cadre de l'agriculture biologique, peuvent être utilisés. L'effet pervers de cette mesure est l'incitation des magasins à effectuer des stocks de produits phytosanitaire chez les jardiniers amateurs. De même si l'on veut une bonne compréhension et acceptation de cette mesure, il faut aider les jardiniers à effectuer une transition en douceur de leurs pratiques et cela passe par l'apport de conseil et de nouvelles solutions techniques.



▪ Charte jardiniers

Les produits phytosanitaires utilisés dans le jardinage sont loin d'être sans danger. Ils causent des problèmes environnementaux, notamment sur la pollution de l'eau mais aussi de l'air, du sol et impactent négativement sur la biodiversité. Les produits phytosanitaires entraînent aussi des problèmes de santé publique. Une des solutions pour éliminer ces problèmes, est d'adopter le jardinage au naturel. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, adopté le mercredi 22 juillet 2015, à travers son article 68 modifie la loi dite « Labbé » (Loi n°2014-110 du 06/02/2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national), interdira pour les particuliers la vente en libre-service des produits phytosanitaires à partir du 01/01/2017 et l'interdiction d'utilisation à partir du 01 janvier 2019.

Depuis 2014, l'Edenn développe une charte visant à inciter les habitants à opter pour le jardinage au naturel. Ces modifications de pratiques demandent un changement important du comportement des jardiniers ainsi qu'un temps d'adaptation au jardin pour trouver son équilibre. C'est pourquoi il est important d'accompagner les administrés afin de réussir cette transition. De plus le fait de sensibiliser les particuliers, permet de communiquer sur les actions de réduction menées par les gestionnaires des espaces publics et d'inciter les magasins de vente à développer de nouveaux produits.

En 2016, 5 communes sur la partie 49 et 5 communes sur le territoire Erdre et Gesvres ont lancé la promotion de cette démarche.

3.7 Loisirs

3.7.1 Les activités halieutiques

La pêche amateur s'exerce un peu partout sur le bassin versant de l'Erdre, à l'exception des réserves de pêche. L'Erdre aval est classé 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.

Le tableau ci-dessous totalise le nombre d'adhérents (ou pêcheur pratiquant) des AAPPMA implantées sur le bassin versant de l'Erdre. Il n'est évidemment pas garanti qu'ils pratiquent tous leur loisir pêche sur ce territoire (car il existe une règle de réciprocité départementale) et sachant que d'autres adhérents extérieurs peuvent également venir y pêcher. Ces adhérents sont répartis en fonction du type de carte de pêche achetée, carte qui matérialise l'adhésion à l'AAPPMA.

Tableau 27 : nombre de carte de pêche vendue sur le bassin versant de l'Erdre (source : fédération de pêche 44)

	Type de Carte							Total Résultat
	DECOUVERTE	FEMME	HEBDOMADAIRE	INTERDEPARTEMENTALE	JOURNEE	MAJEUR	MINEUR	
AAPMA								
Ablette Nortaise	110	15	3	84	178	280	102	772
Amicale des Pêcheurs de Riailé	29	7	4	58	87	98	30	313
Amicale des Pêcheurs de Vioreau	108	18	14	170	169	240	66	785
Gaule Nantaise	1 441	322	93	2 200	3 020	3 705	834	11 615
Gaule St Marsienne	40	1	7	62	60	68	22	260
Total	1 728	363	121	2 574	3 514	4 391	1 054	13 745

Plusieurs lots de pêche sont concédés par le Département à des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA) sur l'Erdre et les étangs de Vioreau et de la Provostière. 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.

La pêche professionnelle constitue également une activité liée à la rivière Erdre. Elle est actuellement exercée par deux pêcheurs. Ils se partagent les 5 lots de la rivière situés entre Nort-sur-Erdre et Carquefou et celui de l'étang de la Provostière (Riaillé). La pêche professionnelle s'exerce également dans les marais endigués de Mazerolles, sur l'ensemble des douves entre le canal collecteur et les bassins d'extraction de tourbe.

Plusieurs étangs et secteurs de marais proposent des journées de pêche

En 2016, 43 licences ont été délivrées à des pêcheurs amateurs aux engins et aux filets regroupées en association (ADAPAEF). 2 pêcheurs professionnels sont adhérents à l'association AAPPED (Association Agréée des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce) et 4 associations de pêcheurs aux lignes (AAPPMA) sont affiliées à la fédération départementale de la pêche (voir tableau ci-dessous).

Tableau 28 : Domaine Public Fluvial départemental - Année 2016 Location du droit de pêche en Loire-Atlantique (ERDRE et étangs de Vioreau et de la Provostière)

Domaine	Description			Baux de pêche professionnelle	Baux de pêche amateur aux lignes	Licence de pêche amateurs aux engins et filets
	Numéro du lot	Limites	Surface (ha)	Nom du locataire	Nom de l'association locataire	Nombre de licences délivrées
ERDRE	1	De l'Ecluse ST FELIX au pont de la MOTTE ROUGE (à l'exception du tunnel St Félix)	8,8	--	La Gaule Nantaise	--
	1 bis	De l'Ecluse ST FELIX au pont de la MOTTE ROUGE (à l'exception du tunnel St Félix)		--		--
	2	Du pont de la MOTTE ROUGE jusqu'à une ligne passant par le chemin de Port Boyer et le ruisseau du CENS	15,6	--	La Gaule Nantaise	--
	3	D'une ligne passant par le chemin de PORT BOYER et le ruisseau du CENS jusqu'à une ligne passant par la maison du Cellier et le PORT BARBE	44,6	--	La Gaule Nantaise	--

	4	D'une ligne passant par la maison du cellier et le PORT BARBE jusqu'à un point situé à 2 000 m à l'amont de cette ligne	46,5	--	La Gaule Nantaise	--
	5	Depuis un point situé à 2000 m en amont d'une ligne passant par la maison du cellier et le PORT BARBE jusqu'à une ligne passant par l'axe du débouché de la boire du Petit Nay et tangente au fond de l'anse de la CHAMBRE	141,7	Adjudicataire BAILLET Alain	La Gaule Nantaise	4
	6	Depuis une ligne passant par l'axe du débouché de la boire du PETIT NAY et tangente du fond de l'anse de la Chambre jusqu'à une ligne passant par la tour de la Papinière et le MOULIN de BEL AIR	77,2	Adjudicataire BAILLET Alain	La Gaule Nantaise	1
	7	Depuis une ligne passant par la tour de la Papinière et le MOULIN de BEL AIR jusqu'à une ligne passant par la propriété la Claverie et l'amont de MONTRETAIT	34,9	--	La Gaule Nantaise	--
	8	Depuis une ligne passant la Claverie et l'amont de MONTRETAIT jusqu'à une ligne passant par la pointe des Rochettes et la pointe de JAILLE	22 €	--	La Gaule Nantaise	--
	9	Depuis une ligne passant par la pointe des Rochettes et la pointe de JAILLE jusqu'à une ligne passant par la pointe Ste Denis et le calvaire de MAZEROLLES	130,9	Adjudicataire GUERET Arnaud	La Gaule Nantaise	4
	10	Depuis une ligne passant par la pointe St Denis et le calvaire de MAZEROLLES jusqu'à l'écluse de QUIHEIX (jonction du canal de dérivation avec l'Erdre)	115,8	Adjudicataire GUERET Arnaud	La Gaule Nantaise	7

	11-1ère SECTION	Depuis la tête aval de l'écluse de QUIHEIX jusqu'à la propriété de M. RICHARD à la Poupinière	46,5	Adjudicataire GUERET Arnaud	L'Ablette Nortaise	7
	11-2ème SECTION	Depuis la propriété de M. RICHARD à la Poupinière jusqu'au Rocher des TOMBLEHOUX	4,6	--	L'Ablette Nortaise	
	12	Depuis le Rocher de TOMBLEHOUX jusqu'au Pont SAINT GEORGES	27,15	--	L'Ablette Nortaise	--
CANAL	19	Grand Réservoir de VIOREAU (hormis la partie en réservation)	173 ha	pas de pêche professionnelle	Amic. des pêch. à la ligne des ETANGS de VIOREAU	10
	20	Petit Réservoir de VIOREAU (en entier)	32 ha	pas de pêche professionnelle	Amic. des pêch. à la ligne des ETANGS de VIOREAU	--
	21	Réservoir de la PROVOSTIERE (en entier)	69 ha	Adjudicataire BAILLET Alain	Amicale des Pêcheurs de RIALLE	10

3.7.2 Navigation

Au IV^{ème} siècle, la transformation de l'écoulement hydraulique de la rivière a favorisé le développement de la navigation, et principalement le transport de marchandises. Cette utilisation a été renforcée avec le tracé du canal de navigation de Nantes à Brest, réalisé au XIX^{ème} siècle. L'Erdre est alors devenue une étape incontournable pour relier la Bretagne à la Loire.

Puis le XX^{ème} siècle a connu une modification radicale des échanges fluviaux. Le transport de marchandises a totalement périclité au profit du tourisme fluvial. La navigation à passagers (Société des Bateaux Nantais, Bretagne Fluviale, compagnie Le Boat...) et de plaisance s'est développée sur une rivière qui a su garder un paysage pittoresque et qui représente encore, malgré la forte pression de l'urbanisation, une coulée verte au sein même de l'agglomération Nantaise

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) sont répertoriées le long de l'Erdre Navigable de Nantes à Nort-sur-Erdre. Actuellement, ces zones portuaires sont partiellement saturées. La demande de place en corps morts est de moins en moins demandée alors que la demande est supérieure à l'offre pour les places de pontons et les places à quai, pour des raisons de confort et de sécurité. Ceci contribue à la multiplication des amarrages sauvages, observés en bordure de l'Erdre. D'autre part nous assistons à l'émergence de nouvelles activités se développant fortement comme la pratique du paddle.

Les règles de navigation :

Un ensemble de règles de navigation s'applique sur l'Erdre et est inscrit dans :

- le Règlement Général de Police (RGP) établi par décret et valable dans toute la France pour tous les cours d'eau,
- le Règlement Particulier de Police (RPP) établi par arrêté préfectoral à chaque cours d'eau. Celui de l'Erdre date de mars 1991, a été renouvelé en 2015 et est complété par un règlement d'exploitation,
- les Règlements portuaires.

Les activités nautiques sont, quant à elles, soumises à un contrôle sanitaire, basée sur la surveillance des cyanobactéries qui pourrait en interdire la pratique.

Un point essentiel de ce règlement concerne les vitesses applicables sur l'Erdre, qui sont fixées à 6 km/h ou 8 km/h dans les ports et hors du chenal de navigation et sur les zones plus étroites et à 15 km/h dans le chenal, mais en dehors des ports. Le respect de ces limitations de vitesse, difficilement contrôlables et parfois peu respectées, est pourtant nécessaire pour la sécurité des usagers de l'Erdre, l'atténuation des nuisances sonores (tranquillité de la faune sauvage et des riverains), ainsi que pour la protection des berges des effets du batillage.

Certaines pratiques sont interdites comme la baignade, le ski-nautique, la plongée sub-aquatique et le moto-nautisme.

3.7.3 Activités nautiques et baignades

Elles s'exercent essentiellement sur l'Erdre navigable en aval et sur l'étang de Vioreau. 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 tout le long de l'Erdre navigable avec des zones de plus fortes concentrations comme au niveau de la Jonelière ou des plaines de Mazerolles.

On distingue deux types de pratiquants : des pratiquants individuels accédant à l'Erdre par les nombreuses cales de mises à l'eau et les pratiquants adhérant à un club.

La baignade est autorisée sur le site de Vioreau et est interdite actuellement sur l'Erdre en raison principalement du problème de transparence de l'eau pour des raisons de sécurité.



Figure 23 : Classement du réservoir de Vioreau
(source : ministère des affaires sociales et de la santé)

Il apparaît qu'au 12 septembre 2016 que la qualité de l'eau du réservoir de Vioreau est classé en mauvaise qualité avec des concentrations de Streptocoques fécaux et d'Escherichia Coli anormaux anormales en fonction des valeurs limites.

3.7.4 Chasse

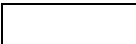
Les chasseurs sont très présents sur les marais de l'Erdre mais aussi sur une grande partie du bassin versant de l'Erdre, à l'exception des réserves de chasse. La chasse est pratiquée par des privés et des membres d'associations. En Loire-Atlantique, il existe cinq types de détenteurs de droits de chasse : les Associations Communales de Chasse Agréées (ACCA), les Associations Communales de Chasse (ACC), les Amicales, les Chasses privées et les syndicats (gibier d'eau). A l'échelle du département, il existe un certain nombre d'associations regroupant des chasseurs intéressés soit par un mode de chasse (chasse à courre, à l'arc, piégeage, ...), soit par une espèce spécifique (bécassine, gibier d'eau, ...), soit par une zone géographique.

La Fédération Départementale des Chasseurs regroupe tous les chasseurs validant un permis en Loire-Atlantique ainsi que la plupart des territoires de chasse. Elle gère 150 hectares de bois sur les communes de Joué-sur-Erdre et d'Abbaretz, sur lequel elle a créé un centre de formation, avec l'aide du Département et de la Région.

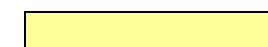
Sur le bassin versant, les chasseurs mènent également certaines actions de formation (piégeurs, ...), de gestion du gibier et des milieux (cultures à gibiers, curage de douves, fauches des roselières,...) ainsi que des actions de régulation de nuisibles (ragondins,...).

Tableau 29 : Location du droit de chasse au gibier d'eau en Loire-Atlantique sur le Domaine Public Fluvial départemental -Année 2016. (Sur l'Erdre et sur les étangs de Vioreau et de la Provostière. Source : Département 44)

Rivière	N°lot	Description	Situation du lot	Mode de location	Nbre fusils
Erdre	1	Point de confluence avec la Loire Le ruisseau de l'étang et le port de la Chapelle-sur-Erdre - 9 kms	Mis en réserve depuis 1994	/	/
	2	Le ruisseau de l'étang et le port de la Chapelle-sur-Erdre Ruisseau de la Huppière à Sucé-sur-Erdre - 4,5 kms	Lot loué à un particulier M. BAILLET par ailleurs pêcheur professionnel sur L'Erdre	Adjudication bail jusqu'en 2018	4
	3	Ruisseau de la Huppière Entre point des Rochettes et pointe de Jaille Sucé-sur-Erdre - 4,05 kms	Mis en réserve depuis 1994	/	/
	4	Entre point des Rochettes et pointe de Jaille Sucé-sur-Erdre - 7,3 kms Rocher de Tomblehoux à Nort-sur-Erdre	Mis en réserve depuis 1994	/	/
	5	Rocher de Tomblehoux à Nort-sur-Erdre Pont St Georges - 2, 85 kms	Association communale de chasse agréée de Nort-sur-Erdre (ACCA) depuis 2001	Location Amiable	2
Canal	14	Grand Réservoir de Vioreau à Joué sur Erdre 181 ha 15 ha remis en location (queue est de l'étang)	Lot remis en location à partir du 31/10/2016	Adjudication bail jusqu'en 2018	2
	15	Petit Réservoir de Vioreau à Joué sur Erdre 30 ha	Mis en réserve depuis 1994	/	/
	16	Réservoir de la Provostière à Riailé 73,18 ha	Mis en réserve depuis 1994	/	/

 Lots chassés actuellement

 Lots mis en réserve à ce jour



4 Richesse écologique

4.1 Espaces naturels d'intérêt patrimonial

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

4.1.1 Inventaires écologiques

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.

20 ZNIEFF de type 1 (3180 ha) et 11 de type 2 (8168 ha) 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 (2 489 ha).

Inventaires écologiques dans le bassin versant

Hydrographie

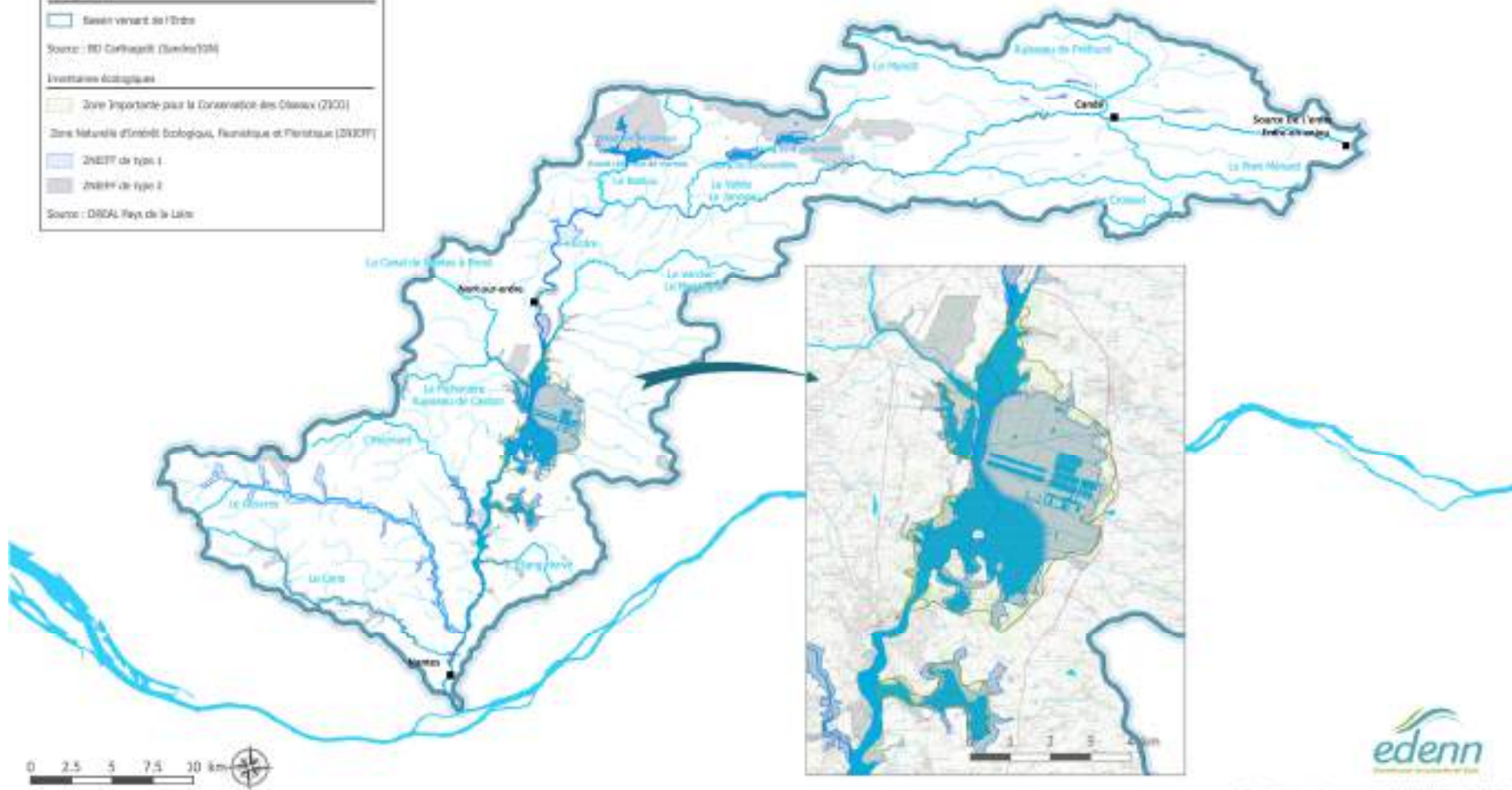
 Bassin versant de l'Erdre
 Source : BD Carthage® (IGN)

Inventaires écologiques

 Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)
 Zone Natura 2000 d'intérêt biologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)

 ZNIEFF de type I
 ZNIEFF de type II

Source : DREAL Pays de la Loire



Carte 25 : Inventaires écologiques

4.1.2 Réseau Natura 2000

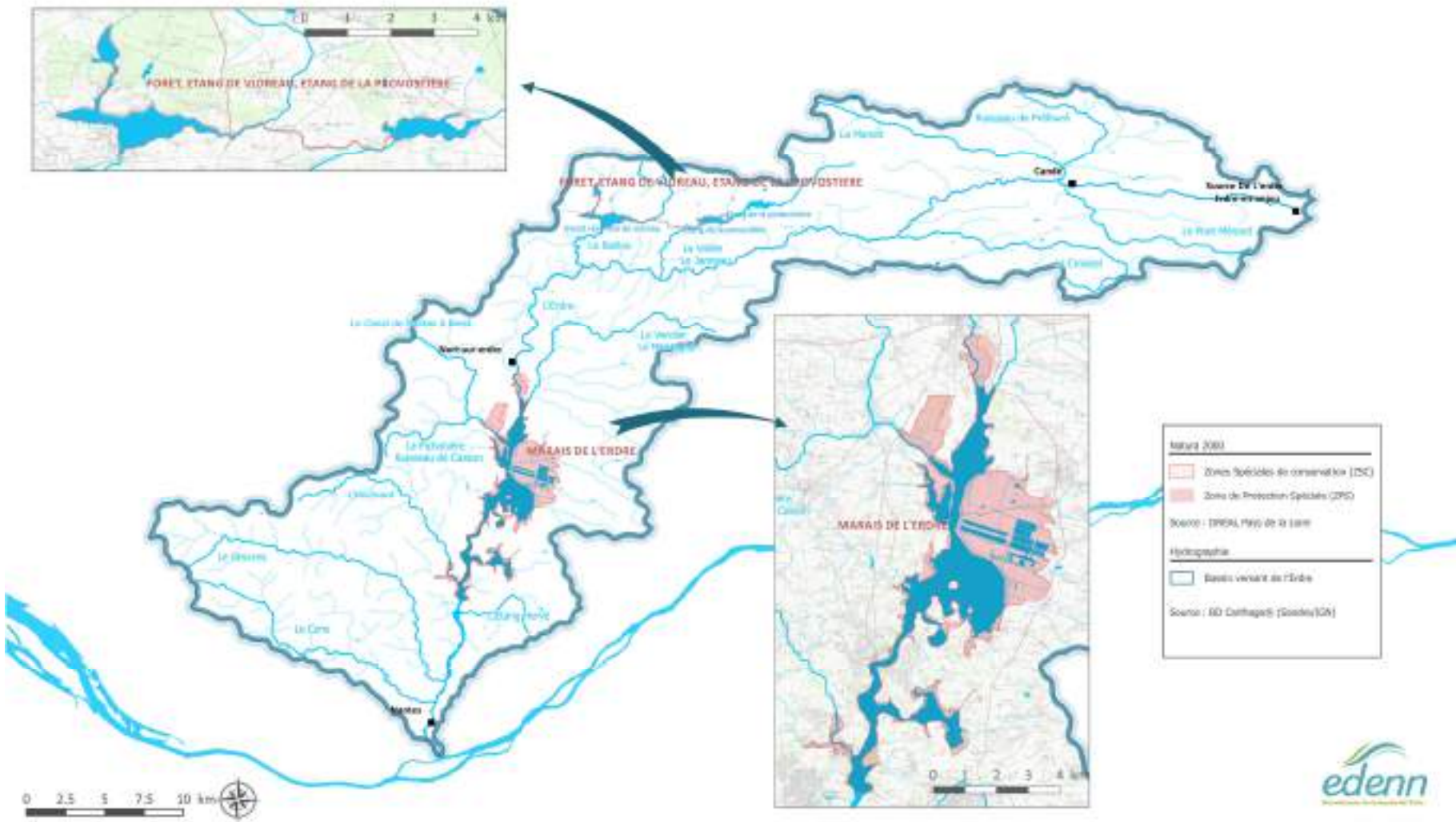
Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen. Il est destiné à préserver la biodiversité en assurant le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et habitats d'espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire. Il s'agit de promouvoir une 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 :

- 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" (DO),
- 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" (DHFF).



Réseau NATURA 2000 dans le bassin versant



Carte 26: Réseau Natura 2000

Nom du site	Référence	Surface	Nbr d'habitats d'intérêt communautaire	Nbr d'espèces d'intérêt communautaire	Communes concernées
Marais de l'Erdre DHFF	FR 5200624	25,6 km ²	17	13	7
Marais de l'Erdre DO	FR 5212004	27,5 km ²	–	33	7
Forêt, Etang de Vioreau, Etang de la Provostière	FR 5200628	2,82 km ²	4	7	4

Tableau 30 : Sites Natura 2000, bassin versant de l'Erdre

Le syndicat mixte Edenn a été désigné, structure opératrice en charge de l'animation des documents d'objectifs des trois sites Natura 2000. Il est donc 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 administrative et technique sur le terrain, expertises MAE, suivis et études scientifiques, information et sensibilisation du public, ...

4.1.3 Protection de biotope

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. 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, deux arrêtés de biotope ont été pris :

- un pour préserver la Tourbière de Ligné (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 et elle date de 1987 (modifié en 1996).
- un second, en 2012, au niveau des combles de l'église Saint-Louis de Casson pour garantir la conservation du biotope nécessaire à la reproduction, au repos des chauves-souris (Grand Murin).



**Protection de biotope
dans le bassin versant**



Hydrographie	
	Bassin versant de l'Edre
Source : BR Carquefort (Sander/KW)	
Protection de biotope	
	APSB
Source : DREAL, Pays de la Loire	

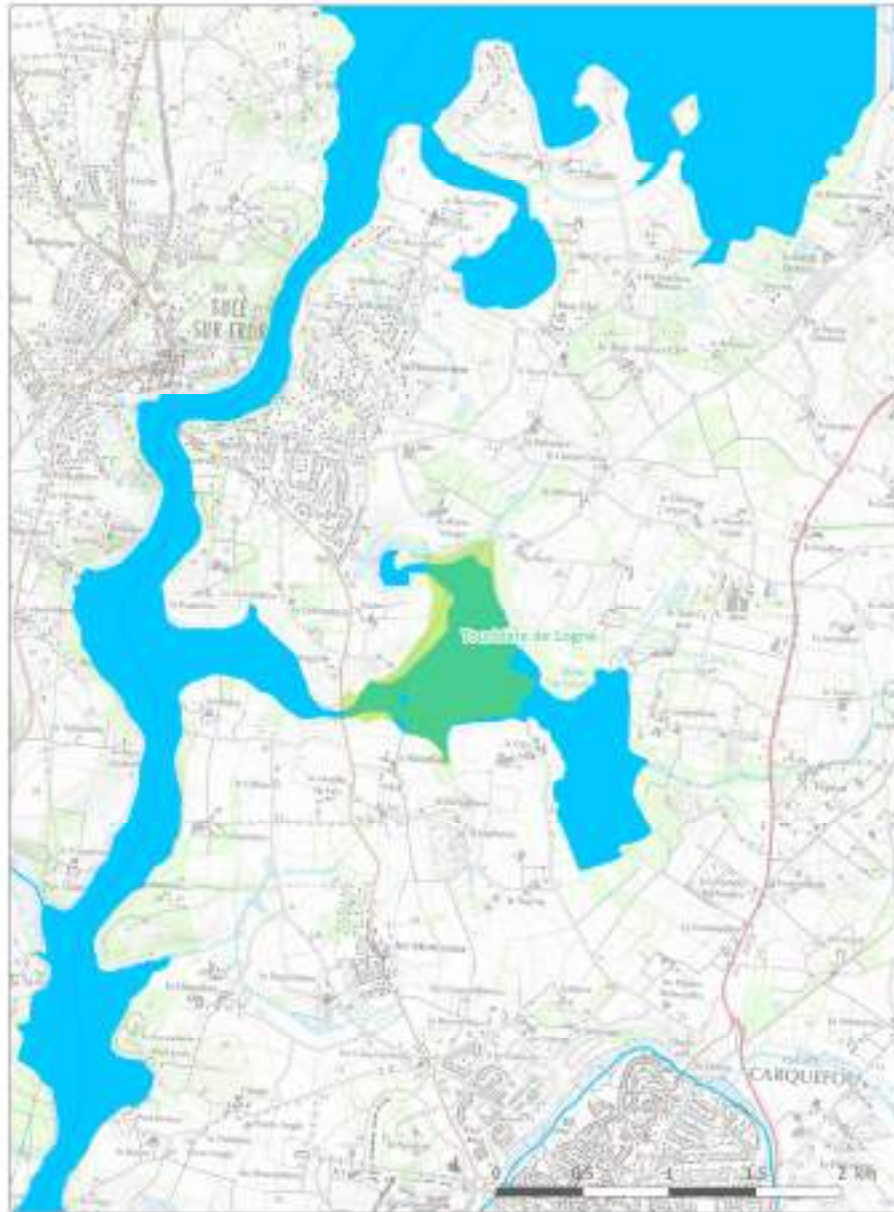


Conception et mise en page : E2E/M (SIPMA), juillet 2016

Carte 27 : Protection de biotope

4.1.4 Réserve naturelle régionale

Depuis le 28 janvier 2011, une partie de la tourbière de Ligné est devenue Réserve Naturelle Régionale (60 hectares). Afin d'établir un programme d'actions concerté et adapté aux enjeux identifiés sur le site, un plan de gestion sur 6 ans, financé par la Région, a été élaboré par l'association Bretagne Vivante (gestionnaire du site) et validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel.



Réserve naturelle régionale



Hydrographie	
	Bassin versant de l'Erdre
Source : BD Carthage® (Santex/IGN)	
Système d'information	
	Loire



Création et mise à jour : EDENN (SIRAD) v04 03/16

Carte 28: Réserve naturelle régionale

4.1.5 Sites inscrits et sites classés

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

Le Site Inscrit date de 1971 et s'étend de Nantes à Sucé-sur-Erdre (Plaine de Mazerolles) sur à peu près 1 500 hectares. Tous les travaux sont soumis à déclaration auprès de l'Architecte des Bâtiments de France.

Le Site Classé s'étend de Nantes à Sucé-sur-Erdre depuis 1998, sur un territoire de 1 260 hectares. Cette mesure nationale de protection des sites naturels de grande qualité a pour effet de soumettre à autorisation ministérielle ou préfectorale tous les travaux susceptibles de détruire ou de modifier l'état ou l'aspect des lieux.

4.2 Zones humides et fonctionnement hydrologique des marais

4.2.1 Les inventaires des zones humides

Les zones humides fournissent des biens précieux et rendent de nombreux services : épuration des eaux, atténuation des crues, soutien d'étiage, ...

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Estuaire de la Loire, demandait qu'un inventaire des cours d'eau et des zones humides à l'échelle parcellaire soit réalisé dans un délai de 3 ans après son approbation (2009). Sur le bassin versant de l'Erdre, les inventaires communaux ont été réalisés par les EPCI (CCEG/Nantes Métropole/COMPA) et le syndicat Erdre Amont du Maine-et-Loire.

L'objectif principal de ce projet était d'assurer la préservation de la qualité des milieux humides conformément aux orientations définies par le SAGE. Cette préservation passe par l'amélioration de la connaissance des zones humides et des cours d'eau, la protection des milieux aquatiques et des milieux humides mais également la bonne gestion et l'entretien des zones humides.

Une fois validé par les conseils municipaux et communautaires, l'ensemble des résultats ont été soumis à l'avis du bureau de la CLE du SAGE Estuaire de la Loire. Les communes ont ensuite intégré ces inventaires dans leur Plan Local d'Urbanisme (PLU) lors de leur élaboration ou de leur révision afin de garantir efficacement la préservation des zones humides et la protection juridique des cours d'eau.

Les zones humides représentent une surface totale de 10 233 hectares, soit 10.5 % du bassin versant de l'Erdre.

4.2.2 Le fonctionnement hydrologique des marais

Si l'écluse Saint-Félix a été construite en 1927 afin de permettre le passage des bateaux et la régulation du niveau entre la Loire et l'Erdre, le premier barrage, appelé La Chaussée Barbin date du IV^{ème} siècle. Ce barrage a contribué, par le relèvement du niveau d'eau de la rivière, à l'ennoiment des zones les plus basses et à la création de vastes zones de marais sur plus de 2 500 hectares. Aujourd'hui, leur gestion hydraulique est liée à celle de l'Erdre navigable, dont le niveau est régulé par l'écluse St Félix.

- Particularités des Marais endigués de Mazerolles :

Sur la vallée de l'Erdre, une seule association de propriétaires privés localisés sur les Marais de Mazerolles (ASA des plaines de Mazerolles), assure une gestion hydraulique collective des Marais selon des modalités validées en 2003 et inscrites dans le Document d'Objectifs Natura 2000 des Marais de l'Erdre. Localisé en rive gauche de l'Erdre, les marais de Mazerolles constituent une immense tourbière, d'une surface d'environ 1 100 hectares, s'étendant du Nord au Sud des plaines de la Poupinière jusqu'aux plaines de Mazerolles.

A partir de 1960, une digue en tourbe de 6 km, construite le long de l'Erdre pour tenter d'apporter une valorisation agronomique et industrielle (exploitation de tourbe) d'une partie du marais, a scindé celui-ci en 2 entités distinctes : le marais endigué au nord et le marais sauvage au sud, couvrant respectivement 750 hectares et 380 hectares.

Un important réseau de douves communique avec un canal collecteur longeant la digue et drainant l'ensemble des eaux du marais endigué. Une station de pompage, installée sur la digue, rejette l'eau du marais en Erdre et permet de le mettre hors d'eau en période estivale. Enfin, il existe également un dispositif de sécurité (vannage du Breuil) qui permet de faire rentrer, en cas de forte crue, l'eau de l'Erdre à l'intérieur du marais.

Inventaires des zones humides dans le bassin versant



Carte 29: Inventaire des zones humides sur le bassin versant de l'Eder

4.3 Peuplements piscicoles

4.3.1 L'indice Poisson

L'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) 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 avérés (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.

Note de l'IPR	Classe de qualité
<7	Excellente
]7-16]	Bonne
]16-25]	Médiocre
]25-36]	Mauvaise
>36	Très mauvaise

Tableau 31 : Indice poissons entre 2012 et 2014 (source : Fédération Pêche 44)

Localisation	DateOpe	AnneeOpe	IPR_val_indice	IPR_couleur	Source
--------------	---------	----------	----------------	-------------	--------

La grande Douve (Aff. Erdre) à proximité de la Poupinière	27/09/2012	2012	22,77		FDPPMA44
La grande Douve à Nort-sur-Erdre	11/09/2012	2012	40,21		Etudes tierces
Le Cens à Nantes (aval pont du Cens)	08/09/2014	2014	22,77		Suivis nationaux
Le Cens, La Bretonnière à Sautron	24/06/2014	2014	15,305		FDPPMA44
Le Cens, Pont Marchand à Orvault	24/06/2014	2014	18,178		FDPPMA44
Le Gué-Rieux (Affl. Cens) Lieu-dit "Bon Garand	29/06/2014	2014	18,035		FDPPMA44
Le chavagne à Chavagne	11/09/2012	2012	46,45		Etudes tierces
Le Gesvres à Treillieres (Fayau, amont Pont du Gué) dit à Vigneux par erreur	03/07/2013	2013	10,96		Suivis nationaux
Le Gesvres à Treillieres (Fayau, amont Pont du Gué) dit à Vigneux par erreur	09/09/2014	2014	15,37		Suivis nationaux
Le Gesvres amont à Vigneux-de-Bgne	25/06/2014	2014	27,304		FDPPMA44
Le Gesvres en amont du moulin de la rivière	25/06/2014	2014	12,712		FDPPMA44
Le Hocmard à pont Truzeau	13/09/2012	2012	25,225		Etudes tierces
Ruisseau de Hocmard à la Chapelle-sur-Erdre (Boire de Nay) pont du truzeau	09/09/2014	2014	21,71		Suivis nationaux
Le ruisseau des Curettes à GrandChamps des fontaines, bourg	13/09/2012	2012	37.75		Etudes tierces
Le rupt, affl. Hocmard à la Chapelle/Erdre	10/09/2012	2012	23,56		Etudes tierces
Ruisseau du Rupt au moulin du Vivier	24/05/2014	2014	27,553		FDPPMA44
Ruisseau Curette (en aval du plan d'eau de Launay)	08/05/2014	2014	33,198		FDPPMA44
Ruisseau du Charbonneau à Clouet	24/05/2014	2014	19,13		FDPPMA44
Ruisseau de l'Etang Hervé ou Charbonneau à Carquefou		2014	34,44		Suivis nationaux
Ruisseau Des Huppières à la potinardais	12/09/2012	2012	36.01		Etudes tierces
Ruisseau de la Déchausserie à Petit-Mars	10/07/2013	2013	99 (apiscicole)		Suivis nationaux
Ruisseau de la Vallée ou Janneau à Riaillé (La ferrière)	22/05/2012	2012	13.5		Suivis nationaux
Le mortève à Casson	11/09/2012	2012	31,02		Etudes tierces
Le tertre rouge à Petit mars (Mazerolles)	12/09/2012	2012	34,14		Etudes tierces
Ruisseau des Vallées à Casson (la barillère)	21/08/2014	2014	33,99		Suivis nationaux

4.3.2 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). 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. L'espèce repère est représentative de l'ensemble d'un peuplement piscicole (indicateur biologique de la qualité écologique du milieu aquatique).

Contexte	Limite amont	Limite aval	Domaine	Espèce repère	Etat fonctionnel
Vioreau- Provostière	Source Poitevinière	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

Tableau 32 : Etat des contextes piscicoles sur l'Erdre (SAGE, 2006)

Le brochet représente un bon indicateur biologique du milieu. On remarque que ses exigences écologiques propres s'accordent bien avec celle des autres groupes zoologiques des zones humides ou même à celle liées à la diversité floristique (y compris espèces rares et menacées). En effet, celui-ci va chercher pour sa reproduction, au printemps, des zones bien pourvues en végétation, généralement de faible profondeur, se réchauffant vite et se situant dans les plaines d'inondation des marais. On pressent aisément que ces milieux sont également extrêmement propices à une grande diversité floristique et faunistique, notamment ornithologique,

batrachologique et entomologique. Par conséquent, le choix d'une bonne gestion « brochet » peut s'avérer très favorable en terme de promotion de la richesse écologique globale de la rivière et de la vallée.

Tableau 33 : Enjeux piscicoles identifiés sur le bassin versant (source : FDPPMA44)

Secteurs	Enjeux	Préconisations
Ruisseaux de tête de bassins versant et les petits affluents de l'Erdre	<p>En dehors du Jeanneau encore assez préservé, les têtes de bassins versants et les petits affluents de l'Erdre présentent une qualité piscicole plutôt médiocre, même si on peut encore observer quelques espèces patrimoniales à caractère sensible et de plus en plus rares (lamproie de planer et de rivière, brochet, vandoise, bouvière).</p> <p>L'enjeu sur ces secteurs porte sur une amélioration de leur exploitation par les espèces migratrices (anguille, lamproie de rivière) et sur une amélioration des habitats piscicoles fortement dégradés par des travaux hydrauliques parfois anciens (recalibrage, rectification).</p>	<p>La restauration des ruisseaux altérés et le maintien en bon état des portions encore en bon état est un enjeu à l'échelle départementale pour plusieurs espèces classées sur la liste rouge régionale et encore représentées sur le bassin de l'Erdre (FDPPMA, 2012).</p>
Zones humides annexes à l'Erdre	<p>Le brochet, espèce parapluie, repère et protégée, reste présente sur les grandes zones humides du bassin, mais cette espèce a subi un profond déclin. Le maintien de cette espèce apparaît comme indispensable pour le maintien d'un équilibre biologique et le maintien du patrimoine piscicole local.</p> <p>Les fluctuations hydrauliques impactent de façon importante la qualité biologique de ces marais. Les fortes densités de jussie en certains secteurs peuvent également affecter la qualité piscicole.</p>	<p>Le maintien du brochet et des espèces autochtones en déclin (tanche, rotangle, bouvière) passe par une gestion des niveaux d'eau appropriée aux besoins particuliers de ces espèces particulièrement en période hivernale.</p>
Le Cens, le Gesvres et leurs affluents	<p>L'enjeu sur ces cours d'eau est l'amélioration des conditions de reproduction pour la truite ainsi que des zones d'habitats pour les différents stades de cette espèce parapluie. Il s'agit en effet des deux seuls bassins du département accueillant cette espèce classée « vulnérable régionalement » (FDPPMA PDL, 2013). A l'heure actuelle, les facteurs négatifs sur la reproduction de la truite sont la dégradation morphologique de certains ruisseaux par des travaux de recalibrage et rectification, les fluctuations brutales de niveaux d'eau par les rejets urbains ou agricoles (effets du drainage) qui accentuent les effets des étiages compromettant ainsi la survie des truites en période estivales et</p>	<p>La limitation des rejets directs sur cours d'eau pourraient améliorer l'état de la population de truite fario de ces bassins.</p> <p>La restauration morphologique est à poursuivre sur ces bassins.</p>

	qui dégradent la qualité physico chimique de l'eau. La continuité piscicole est également impactante sur plusieurs ouvrages de ces bassins.	
Enjeux globaux sur le bassin	La place occupée dans le peuplement piscicole par les espèces migratrices amphihaline en provenance de l'océan, ou holobiotique en provenance de la Loire, est faible. Au regard de la situation alarmante des espèces amphihalines en général, de la proximité de ce bassin de l'océan et du potentiel d'accueil qu'il présente, il apparaît nécessaire d'améliorer les conditions d'accès au bassin pour ces espèces ainsi que leur échappement. De même, en vue de permettre un renouvellement des populations des espèces holobiotiques sur le secteur il conviendrait d'augmenter les possibilités migratoires depuis la Loire.	L'amélioration du transit piscicole en montaison et en dévalaison est nécessaire pour tendre vers une amélioration de la qualité piscicole.

4.4 Espèces remarquables

La vallée de l'Erdre compte de vastes marais inondables mais également des zones humides de tailles plus modestes au niveau des affluents (marais du Far, boire de Nay, l'ensemble des microzones humides en bordure de l'Erdre...). Cette rivière offre de plus, au niveau de ses élargissements, de grandes étendues d'eau (plaine de Mazerolles et de la Poupinière), largement exploitées par l'avifaune. L'ensemble de ces milieux abrite un grand nombre d'habitats ou d'espèces remarquables d'intérêt patrimonial.

Les caractères humide et aquatique des marais et des étangs de la vallée de l'Erdre ont permis de conserver une flore riche où l'on peut dénombrer une quantité impressionnante d'espèces rares ou menacées. Certaines de ses espèces floristiques présentent un intérêt patrimonial, soit parce qu'elles font l'objet de protection au niveau national, régional ou départemental, soit parce qu'elles sont mentionnées dans la liste rouge de la flore menacée du Massif Armoricain.

Des inventaires menés sur l'entomofaune rapportent la présence de nombreuses espèces d'intérêt patrimonial (espèces rares, voire rarissimes ou localisées), biogéographiques (espèces en limite d'aire de répartition) ou écologique (nombreuses espèces, notamment des coléoptères, strictement inféodées aux tourbières, comme celle de Logné). De nombreux taxons considérés comme déterminants en Pays-de-la-Loire ont été relevés dans ces listes d'observations. Pas moins de 31 espèces de libellules, 170 espèces d'araignées et 559 espèces de coléoptères, ...

La vallée de l'Erdre présente également un intérêt majeur pour les amphibiens et les reptiles. Les vallées et marais annexes en particulier abritent une remarquable diversité d'espèces, certaines rares et plus ou moins menacées à l'échelon régional ou national. Ainsi, 13 espèces d'amphibiens et 11 espèces de reptiles ont été recensées dont la plupart sont actuellement protégées en France.

Les marais de l'Erdre sont fréquentés par une intéressante diversité d'espèces de mammifères. Parmi les espèces les plus remarquables, on enregistre chez les insectivores, la présence de la Musaraigne aquatique et surtout du campagnol amphibie (protégés en France) et des Musaraignes couronnée et pygmée, qui sont surtout inféodées aux biotopes humides (berges, friches et taillis humides) et protégées. L'espèce emblématique de la vallée de l'Erdre reste cependant la Loutre d'Europe dont la présence a été certifiée de Nantes à St Mars à la Jaille (front de recolonisation), mais reste encore très fragile. Les cours d'eau et certains marais comme ceux de Mazerolles, constituent aussi une importante zone de chasse pour les diverses espèces de chiroptères : 18 espèces de chauves-souris ont été recensées en vallée de l'Erdre, dont certaine à fort enjeu patrimonial.

Enfin, la vallée de l'Erdre offre avec la Grande Brière et le lac de Grand-Lieu, un secteur particulièrement riche au niveau ornithologique en raison de la diversité de ses habitats (plans d'eau, roselières, prairies humides, ...) et de sa position sur un axe majeur de migration. Elle constitue ainsi un secteur très prisé pour le repos, le gagnage, la nidification, l'estivage et l'hivernage des oiseaux.

4.5 Espèces exotiques

Les milieux naturels et plus particulièrement les zones humides, font l'objet d'un nombre considérable d'introductions d'espèces tant végétales qu'animales. Or, depuis plusieurs décennies, l'Erdre et ses marais sont touchés par la prolifération de ces espèces exotiques, devenues envahissantes et perturbant le bon fonctionnement de ces écosystèmes dulçaquicoles ainsi que les activités humaines qui y sont associées.



Carte 30 : Colonisation de la Jussie sur les Marais de Mazerolles (2014) et sur l'étang de Vioreau (2015)

Au niveau de la faune, la présence du Ragondin et du rat musqué a été observée quasiment sur tout le bassin versant entraînant des détériorations de berges très importante. Le piégeage des nuisibles est coordonné par la FDGDON 44(Fédération Départementale des Groupements de Défenses des Organismes Nuisibles) mais l'action terrain ne couvre pas l'ensemble du territoire. Pratiquement tous les groupes biologiques sont concernés par cette problématique : crustacés (Ecrevisses rouge de Louisiane et d'Amérique, ...), mollusque (Corbicule), poissons (Perche soleil, ...), reptiles (Tortue de Floride), oiseaux (Ibis sacré, ...), ...

Au niveau floristique, la colonisation du bassin par la renouée reste encore limitée et récente mais il convient de mettre en place des interventions systématique sur ces foyers. Les milieux aquatiques (cours d'eau, étangs, ...) du bassin versant sont particulièrement touchés par le développement de plantes aquatiques non indigènes. Parmi elles, on retrouve notamment le myriophylle du Brésil et les jussies sous forme aquatique et terrestre. Cette dernière espèce est celle qui s'étend le plus rapidement, au détriment des autres espèces végétales. La prolifération de ces végétaux s'explique par leurs modes de reproduction très performants (bouturage et germination). 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. Les zones les plus touchées par cette prolifération se situent l'Erdre et ses marais entre Sucé-sur-Erdre et Nort-sur-Erdre ainsi que sur les étangs de Vioreau (Joué-sur-Erdre) et de la Provostière (Riaillé).

Aujourd'hui la vigilance des acteurs locaux doit également se porter vers les espèces végétales émergentes en agissant selon les préconisations émises par le comité régional de gestion des espèces exotiques envahissantes (détection précoce et intervention rapide sur les nouveaux foyers). Les espèces prioritaires pour la détection précoce sont d'une part les espèces absentes d'une région et/ou du bassin mais connues ailleurs (région voisine, zone naturelle voisine, autre bassin versant, etc.) pour être très envahissantes et risquant d'être introduites, et d'autre part les espèces présentes mais très localisées, pas forcément envahissantes mais risquant de le devenir.

Enfin, face aux enjeux environnementaux et économiques représentés par les invasions biologiques, les instances européennes ont proposé un règlement aux États membres afin de coordonner leurs efforts pour développer la prévention et réduire les impacts de ces espèces à l'échelle de l'Union. Une liste associée au règlement européen a été publiée par la Commission européenne le 13 juillet 2016 ; elle comprend 37 espèces de faune et de flore contre lesquelles les Etats membres doivent agir.

Actuellement, de nombreux travaux de lutte contre ces espèces sont engagés sur le territoire du bassin versant de l'Erdre par les maîtres d'ouvrage. En effet, le Département de Loire Atlantique, la Communauté de Communes Erdre et Gesvres, la Fédération de Pêche 44 sont engagés dans de vaste programme de lutte.

5 Qualité des eaux

5.1 Description des masses d'eau superficielles

Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telle qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau, la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorégion. **Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état.**

11 masses d'eau superficielles sont dénombrées sur le bassin versant de l'EDENN dont :

- 8 masses d'eau « cours d'eau »
- 3 masses d'eau « plan d'eau »

La majorité de ces masses d'eau est de type naturel (7 masses d'eau). Les 4 autres masses d'eau, parmi lesquelles figurent les 3 masses d'eau « plans d'eau », arborent un statut de Masse d'Eau Fortement Modifiée – MEFM⁵. Aucune masse d'eau n'est identifiée au statut MEA⁶ - Masse d'Eau Artificielle.

5 Selon l'article 4 de la DCE et 11 du décret 2005-475 du 16 mai 2005, une masse d'eau de surface peut être considérée comme étant fortement modifiée lorsque sont réunies les conditions suivantes : Les modifications à apporter pour obtenir le bon état écologique auraient des incidences négatives importantes sur l'environnement, la navigation, le stockage d'eau, la protection contre les inondations ou d'autres activités humaines. Il n'est pas possible d'obtenir les mêmes avantages par d'autres moyens permettant de parvenir à des résultats sensiblement meilleurs pour des motifs techniques ou en raison de coûts disproportionnés

6 Selon l'article 2 de la DCE, une masse d'eau de surface est considérée comme artificielle lorsque sa création résulte de l'activité humaine.

Tableau 34 : Masses d'eau superficielles

code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Catégorie	Type
FRGR0539a	L'ERDRE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU PLAN D'EAU DE L'ERDRE	Cours d'eau	Naturelle
FRGR0539b	L'ERDRE DEPUIS LE PLAN D'EAU DE L'ERDRE JUSQU'A L'ESTUAIRE DE LA LOIRE	Cours d'eau	MEFM
FRGR2220	LA DECHAUSSERIE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Cours d'eau	Naturelle
FRGR2225	LE RUISSEAU DES VALLEES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU CANAL DE NANTES A BREST	Cours d'eau	Naturelle
FRGR0540	LE HOCMARD ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Cours d'eau	Naturelle
FRGR1551	L'ETANG HERVE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Cours d'eau	Naturelle
FRGR0541	LE GESVRES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Cours d'eau	Naturelle
FRGR0542	LE CENS ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Cours d'eau	Naturelle
FRGL105	ETANG DE VIOREAU	Plan d'eau	MEFM
FRGL106	ETANG DE LA PROVOSTIERE	Plan d'eau	MEFM
FRGL107	ETANG DE LA POITEVINIERE	Plan d'eau	MEFM

5.2 Objectifs des masses d'eau

La DCE introduit une obligation de résultat à une échéance fixée : le « bon état » des masses d'eau (ou bon potentiel pour les MEFM et MEA) à l'horizon 2015. Néanmoins, Elle reconnaît que ce bon état sera difficile à atteindre pour un certain nombre de masses d'eau, et prévoit des mécanismes de report de délai pour l'atteinte des objectifs au bon état qui se traduisent par un report à l'échéance des prochains plans de gestion (2021 ou 2027), ou cas extrême par un objectif moins strict.

Aucune masse d'eau ne présente d'objectif moins strict sur le bassin versant. La majeure partie des masses d'eau se voient attribuer un report de leur objectif écologique à 2027 (5 masses d'eau) ou 2021 (4 masses d'eau). Seules les masses d'eau de l'étang de Vioreau et de l'étang de la Poitevineière disposent d'un objectif de bon potentiel écologique à 2015.

En ce qui concerne l'état chimique, le bon état est là aussi visé pour l'ensemble des masses d'eau superficielles mais seules les masses d'eau « plans d'eau » disposent d'un délai fixé à 2015. En effet, pour les masses d'eau cours d'eau, l'Agence de l'eau Loire Bretagne ne communique pas de délai compte tenu des incertitudes analytiques existantes.

Tableau 35 : Objectifs écologique et chimique des masses d'eau superficielles

code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Ecologique		Chimique	
		Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRGR0539a	L'ERDRE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU PLAN D'EAU DE L'ERDRE	Bon Etat	2027	Bon Etat	ND
FRGR0539b	L'ERDRE DEPUIS LE PLAN D'EAU DE L'ERDRE JUSQU'A L'ESTUAIRE DE LA LOIRE	Bon Potentiel	2027	Bon Etat	ND
FRGR2220	LA DECHAUSSERIE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Bon Etat	2027	Bon Etat	ND
FRGR2225	LE RUISSEAU DES VALLEES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU CANAL DE NANTES A BREST	Bon Etat	2021	Bon Etat	ND
FRGR0540	LE HOCMARD ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Bon Etat	2027	Bon Etat	ND
FRGR1551	L'ETANG HERVE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Bon Etat	2027	Bon Etat	ND
FRGR0541	LE GESVRES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Bon Etat	2021	Bon Etat	ND
FRGR0542	LE CENS ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	Bon Etat	2021	Bon Etat	ND
FRGL105	ETANG DE VIOREAU	Bon potentiel	2015	Bon état	2015
FRGL106	ETANG DE LA PROVOSTIERE	Bon potentiel	2021	Bon état	2015
FRGL107	ETANG DE LA POITEVINIERE	Bon potentiel	2015	Bon état	2015

5.3 Evaluation DCE des masses d'eau superficielles

5.3.1 Méthode

La Directive Cadre européenne sur l'Eau impose d'atteindre le bon état pour l'ensemble des masses d'eau d'ici 2015. En termes simples, une eau en bon état est une eau qui permet une vie aquatique riche et variée, exempte de produits toxiques et en quantité suffisante pour satisfaire tous les usages.

Pour les eaux superficielles, le bon état consiste en un bon état chimique et un bon état écologique, évalués en 5 classes pour le premier et en 2 classes pour le second.

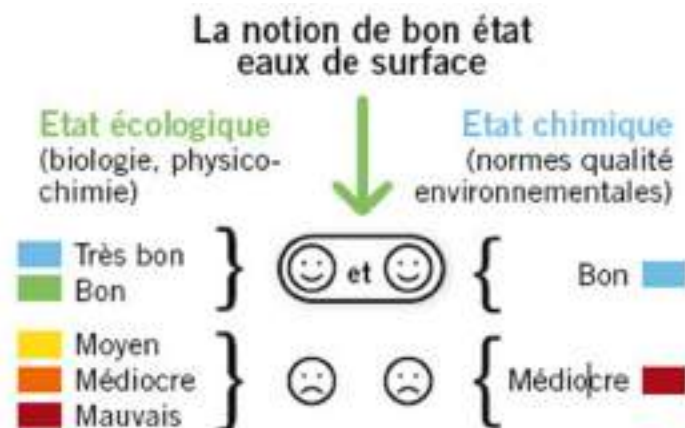


Figure 24 : Notions d'état écologique, état chimique

L'état écologique correspond à la qualité globale du milieu et du fonctionnement de l'écosystème aquatique qu'il constitue. Il intègre donc les principaux paramètres physico-chimiques (oxygène, température, nutriments, etc.) et les indices biologiques (Indice Biologique Global, Indice Poisson Rivière et Indice Biologique Diatomées).

Pour évaluer l'état biologique, la valeur de chaque élément biologique des différents indices (IBG, IPR, IBD) est confrontée au seuil de référence. La qualification la plus déclassante sur la période d'étude est alors retenue.

L'état physico-chimique est évalué à partir des paramètres suivants : bilan de l'oxygène, température, nutriments (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , Pt), acidification, salinité et une liste de polluants synthétiques ou non (arsenic, chlortoluron, zinc, etc.). Ces paramètres physico-chimiques interviennent comme des facteurs explicatifs des conditions biologiques.

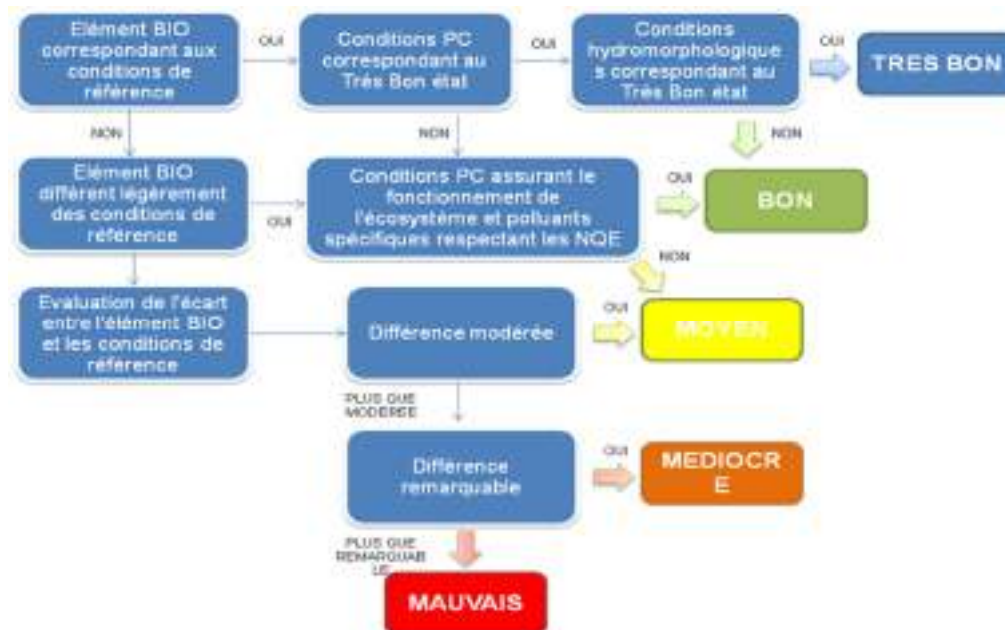


Figure 25 : Principe de définition de l'état écologique

L'état chimique se base sur l'identification de polluants spécifiques présentant un risque pour l'environnement. La Directive Cadre sur l'Eau identifie 41 molécules dont 33 prioritaires.

Parmi ces molécules on retrouve 4 familles distinctes : pesticides (13 paramètres), métaux lourds (4 paramètres), polluants industriels (18 paramètres) et 6 autres polluants.

Les résultats de l'Agence de l'eau Loire Bretagne présentés ci-dessous tiennent compte des nouvelles règles de calcul définies dans l'arrêté du 25 janvier 2010, version modifiée du 27/07/2015 et **relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. La période de référence utilisée est 2011-2013. L'état des masses d'eau est évalué pour la période 2011-2013.**

5.3.2 Etat des masses d'eau

5.3.2.1 Masses d'eau superficielles cours d'eau

Toutes les masses d'eau du territoire d'étude sont classés en état écologique moins que bon (classe d'état moyen, médiocre ou mauvais). La moitié des masses d'eau affichent un état écologique moyen et l'autre moitié, un état écologique médiocre. **Aucune masse d'eau n'affiche de très bon et de bon état écologique. Il en va de même pour l'état écologique mauvais qui n'est pas non plus présent sur le périmètre d'étude.**

L'état écologique de l'Erdre semble s'améliorer d'amont en aval avec le passage de la classe médiocre à la classe moyenne. Aucune tendance particulière ne se dessine sur les affluents

L'état biologique est la principale cause de déclassement des masses d'eau avec des indices biologiques (IBG, IBD, IPR, IBMR) classifiés de moyen à médiocre. On notera toutefois :

- Le déclassement de la masse d'eau de l'Erdre amont (FRGR0539a) par l'indice macrophyte (IBMR)
- Des indices biologiques invertébrés pour la masse d'eau de l'Erdre amont (FRGR0539a), diatomées et macrophytes pour l'Hocmard (FRGR0540) qualifiés de bons, voire de très bon pour l'indice invertébrés de l'étang Hervé (FRGR1551)

La physico-chimie des masses d'eau du territoire est globalement mauvaise et explique en partie les mauvais indices biologiques observés. Ainsi, seule la masse d'eau de l'étang Hervé (FRGR1551) affiche une classe d'état bonne. 4 masses d'eau : l'Erdre aval (FRGR0539b), la Déchausserie (FRGR2220), le Hocmard (FRGR0540) et le Gesvres (FRGR0541) arborent une classe d'état physico-chimique mauvaise.

Le Bilan en oxygène à travers les paramètres liés à l'oxygène (O2 dissous et taux de saturation en O2) et le carbone organique dissous ainsi que les nutriments (phosphore et azote) portent cette mauvaise qualité physico-chimique.

Les polluants spécifiques n'ont été évalués que sur la seule masse d'eau de l'Erdre amont (FRGR0539a) et présentent un bon état.

En ce qui concerne l'état chimique des masses d'eau superficielles, les instances de bassin ont considéré non pertinent le calcul et la publication d'un état en l'état actuel des connaissances et des moyens techniques mis en œuvre (absence de fond géochimique, incertitudes liées aux méthodes d'analyse...).

En effet, La plupart des substances nécessaires au calcul de l'état chimique présentent des caractéristiques hydrophobes prégnantes alors que les normes disponibles pour quantifier leur présence utilisent des analyses sur un support eau et non sur un support vivant ou sur un support sédiments (sauf exception). Cette spécificité réduit donc considérablement la capacité à détecter de façon fiable ces substances.

D'autre part, Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont présents à des teneurs suffisantes pour déclasser l'état chimique. Or les émissions de HAP dans l'environnement sont essentiellement diffuses et atmosphériques, issues de combustions de matières organiques (bois, hydrocarbures...) pour le chauffage, le transport et la production d'énergie en général. De ce fait, il est aujourd'hui compliqué de réduire leur concentration de façon efficace et suffisamment rapide dans les délais imposés par la DCE. Pour ces raisons, aucun état chimique n'est disponible sur le périmètre d'étude

Tableau 36 : Etat écologique des masses d'eau superficielles cours d'eau

code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Etat Eco	Etat Bio	Etat PC	Etat PS
FRGR0539a	L'ERDRE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU PLAN D'EAU DE L'ERDRE	4	4	4	2
FRGR0539b	L'ERDRE DEPUIS LE PLAN D'EAU DE L'ERDRE JUSQU'A L'ESTUAIRE DE LA LOIRE	3	3	5	
FRGR2220	LA DECHAUSSERIE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	4	4	5	
FRGR2225	LE RUISSEAU DES VALLEES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU CANAL DE NANTES A BREST	3	3	3	
FRGR0540	LE HOCMARD ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	4	4	5	
FRGR1551	L'ETANG HERVE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	4	4	2	
FRGR0541	LE GESVRES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	3	3	5	
FRGR0542	LE CENS ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	3	3	4	

1	Très bon état
2	Bon état
3	Etat moyen
4	Etat médiocre
5	Etat mauvais

5.3.2.2 Masses d'eau superficielles plans d'eau

Tout comme les masses d'eau superficielles cours d'eau, les masses d'eau plans d'eau du territoire affichent toutes un état écologique moins que bon avec une évaluation à médiocre. Des problèmes de trophie ainsi que de nitrates et pesticides sont à l'origine des déclassements.

Tableau 37 : Etat écologique des masses d'eau plans d'eau

code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Etat Eco
FRGL105	ETANG DE VIOREAU	4
FRGL106	ETANG DE LA PROVOSTIERE	4
FRGL107	ETANG DE LA POITEVINIERE	4

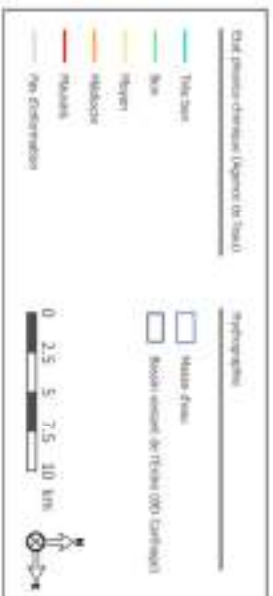
Etat écologique des cours d'eau
et plans d'eau en 2011-2012- 2013
du bassin versant de l'Erdre



Carte 31: Etat écologique des cours d'eau et plans d'eau

Evolution de l'état écologique de l'Erdre

Etat avant 2011



Etat 2011-2012-2013



Carte 32: Bilan de l'état écologique de l'Erdre

5.4 Etat qualitatif aux stations de mesures

En complément de l'état de référence des masses d'eau, l'ensemble des stations qualité du bassin versant de l'Erdre a été qualifié à l'aide de la méthodologie SEQ-eau V2.

5.4.1 Données exploitées

Au total, on dénombre 14 stations de mesures de la qualité des eaux sur le bassin versant de l'Erdre appartenant aux différents réseaux suivants:

- RCS (Réseau de Contrôle et de Surveillance) : réseau à maîtrise Agences de l'Eau. Le RCS a été mis en place en 2007 pour répondre aux exigences de la DCE. Il a vocation à être pérenne et reflète l'état général des masses d'eau et les évolutions et tendances à long terme.
- RCO (Réseau de Contrôle Opérationnel) : Réseau à maîtrise Agence de l'Eau. Ce réseau est à vocation ponctuelle et complète le RCS sur les masses d'eau à risques ou sur des problématiques spécifiques.
- RD (Réseau Départemental) : le Conseil Départemental gère et cofinance avec le soutien des Agences de l'Eau, des réseaux de mesures de la qualité des eaux de surface. La finalité de ces réseaux est d'affiner le suivi patrimonial national à l'échelle des départements.
- Autre réseau : réseau de qualité local (CTMA, SAGE) ou thématique (CORPEP)...

Les données de ces stations ont été extraites de la banque de bassin OSUR de l'Agence de l'eau Loire Bretagne pour la période 2007-2014.

5.4.2 Méthodologie

Le Système d'Évaluation de la Qualité de l'Eau (SEQ-Eau) permet d'évaluer la qualité de l'eau et son aptitude à assurer les fonctionnalités suivantes:

- maintien des équilibres biologiques
- production d'eau potable
- loisirs et sports aquatiques
- aquaculture
- abreuvement des animaux
- irrigation

L'évaluation est réalisée au moyen de plusieurs paramètres physico-chimiques et chimiques regroupés en 16 indicateurs, appelés altérations (MOOX, EPRV, NITR...). Ces altérations comprennent des paramètres de même nature ou ayant des effets comparables sur le milieu aquatique ou les usages.

En identifiant les altérations qui compromettent les équilibres biologiques ou les usages, le SEQ Eau autorise donc un diagnostic précis de la qualité de l'eau et contribue à définir les actions de correction nécessaires pour son amélioration en fonction des utilisations souhaitées.

L'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages est évaluée, pour chaque altération, à l'aide de 5 classes d'aptitude, allant du bleu (aptitude très bonne) au rouge (inaptitude). La classe d'aptitude est déterminée au moyen de grilles de seuils établies pour chacun des paramètres de chaque altération.

La qualité de l'eau est donc décrite, pour chacune des altérations, à l'aide :

- de 5 classes de qualité allant du bleu pour la meilleure, au rouge pour la pire ;
- d'un indice variant en continu de 0 (le pire) à 100 (le meilleur). Cet indice de qualité permet de juger de l'évolution de la qualité de l'eau à l'intérieur d'une même classe, sans même qu'il y ait de changement de classe.

Cette méthodologie a été préférée à l'évaluation DCE à l'échelle des stations qualité notamment du fait qu'elle s'intéresse, en plus de l'aptitude de l'eau à la biologie, aux usages liés à la santé (production d'eau potable en ce qui concerne les nitrates) et en conséquence relève donc d'une approche plus globale.

D'autre part, cette grille présente l'avantage d'être plus discriminante puisqu'elle se compose d'un plus grand nombre de classes et permet donc une analyse plus fine et précise de la situation. Ainsi, si l'on prend les classes de concentration en nitrates définies dans ces deux grilles d'évaluation, la grille SEQ-eau présente l'avantage d'une lecture plus fine de la problématique.

Tableau 38 : Classe de qualité SEQ-eau V2 et classes d'état DCE pour le paramètre Nitrates

Classe de quantiles 90 de concentrations en nitrates (en mg NO ₃ /l)	Classe de qualité (SEQ-Eau version 2)	Classe d'état (arrêté du 25 janvier 2010)
[0-2]	Très bonne	Très bon
]2-10]	Bonne	
]10-25]	Moyenne	Bon
]25-50]	Médiocre	
Plus de 50	Mauvaise	Moins que bon ⁷

Les qualifications SEQ-eau V2 du bassin de l'Erdre ont été réalisées via le logiciel éponyme officiel pour l'aptitude qualité de l'eau

5.4.3 Evaluation SEQ-eau V2

Les tableaux de cette partie présentent les indices SEQ eau V2 obtenus après qualification ainsi que la classe de qualité correspondante (trame de fond). Ces classes vont de très bon (bleu) à mauvais (rouge).

⁷ Comme indiqué dans l'arrêté du 25 janvier 2010, les connaissances actuelles ne permettent pas de déterminer pour le paramètre « nitrates » de l'élément physico-chimique général « nutriments » des valeurs fiables pour les limites de classes d'état moyen/médiocre et médiocre/mauvais.

5.4.3.1 Altération Acidification (ACID)

Cette altération repose sur les paramètres pH et aluminium. Elle traduit le caractère acide ou basique d'une eau, facteur important de régulation de la vie biologique.

L'altération Acidification est globalement bonne voir très bonne sur l'ensemble des cours d'eau du bassin versant. L'Erdre ne présente pas de problème particulier si ce n'est une légère dégradation d'amont en aval : la station la plus en aval sur l'agglomération nantaise étant qualifiée en classe bonne. Néanmoins, depuis 2012, cette tendance semble s'amenuiser avec une classe très bonne plus régulière. Ce constat demandera toutefois à être validé dans les années à venir.

Les affluents suivent la tendance du cours d'eau principale avec classes d'altération comprises entre bonne et très bonne. On notera toutefois une qualité moindre sur le rau de Gesvres et le canal de Nantes où la classe « bonne » domine. Ce dernier a même connu le seul déclassement du territoire avec une classe moyenne en 2013.

Tableau 39 : Altération Acidification période 2007-2014

Station de mesure de la qualité des eaux	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ERDRE A CANDE (04146350)	89	94	87	98	100	98	98	98
ERDRE A NORT-SUR-ERDRE (04146500)	97	92	95	92	93	96	95	84
ERDRE A SUCE-SUR-ERDRE (04146670)	75	67	95	97	98	93	94	85
ERDRE A NANTES (04147200)	79	96	73	80	65	93	68	90
RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU A RIAILLE (04146418)	78	94	80	90	95	96	96	80
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146600)	68	93	73	83	95	80	56	75
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146650)	71	97	93	96	94	81	79	77
RAU DE LA DECHAUSSERIE OU SAINT-MEDARD A ST-MARS-DU-DESERT (04146655)				85	80	77	96	88
BOIRE DE NAY OU RAU DE L'HOCMARD A LA CHAPELLE-SUR-ERDRE (04146690)	86	97	87	84	85	79	74	83
RAU DE L'ETANG HERVE OU CHARBONNEAU A CARQUEFOU (04146750)								90
RAU DE GESVRES A VIGNEUX-DE-BRETAGNE (04146825)				98	93	77	94	87
RAU DE GESVRES A CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA) (04146840)	84	84	80	78	76	78	83	80
CENS A NANTES (04146950)	94	96	86	82	79	79	89	88

5.4.3.2 Altération Température (TEMP)

La température conditionne la dissolution des gaz dans l'eau (particulièrement l'oxygène). Elle intervient également sur le métabolisme des organismes vivant dans l'eau. La qualité température est déterminée à partir des valeurs mesurées sur le site.

L'Erdre présente une dégradation d'amont en aval de cette altération passant d'une classe très bonne à Cande (04146350) à moyenne à Nantes (04147200). On remarquera également que la station de Nort sur Erdre (044146500) tend à ce dégradé ces 2 dernières années avec un changement de classe de très bon à bon.

Le canal de Nantes à Brest se voit lui attribuer une qualité moyenne sur l'ensemble de son cours. A l'inverse de l'Erdre, une amélioration amont-aval semble se dessiner. L'ensemble des autres cours d'eau du territoire n'affiche pas de problème particulier vis-à-vis de cette altération. La situation semble même s'améliorer sur l'Hocmard où un gain d'une classe est enregistré depuis 2012 passant ainsi de bon à très bon. *A contrario*, le rau de la Déchaussierie reste à surveiller avec une forte amplitude des qualifications ces trois dernières années (classe moyenne à très bonne).

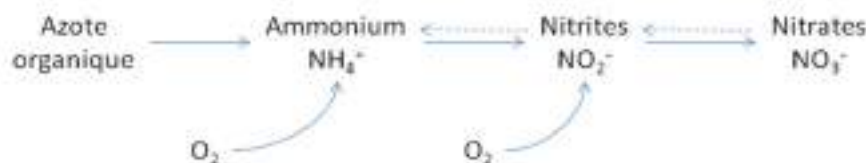
Tableau 40 : altération Température période 2007-2014

Station de mesure de la qualité des eaux	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ERDRE A CANDE (04146350)	99	94	90	94	97	99	99	98
ERDRE A NORT-SUR-ERDRE (04146500)	96	93	90	83	94	92	72	77
ERDRE A SUCE-SUR-ERDRE (04146670)	62	57	59	54	53	77	54	50
ERDRE A NANTES (04147200)	52	78	44	60	88	76	54	46
RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU A RIAILLE (04146418)	100	99	99	99	99	100	99	100
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146600)	58	54	57	51	55	59	47	59
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146650)	63	50	55	59	48	46	58	48
RAU DE LA DECHAUSSERIE OU SAINT-MEDARD A ST-MARS-DU-DESERT (04146655)				98	95	60	99	72
BOIRE DE NAY OU RAU DE L'HOCMARD A LA CHAPELLE-SUR-ERDRE (04146690)	74	90	87	65	72	94	99	99
RAU DE L'ETANG HERVE OU CHARBONNEAU A CARQUEFOU (04146750)								85
RAU DE GESVRES A VIGNEUX-DE-BRETAGNE (04146825)				98	99	86	97	92
RAU DE GESVRES A CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA) (04146840)	96	98	98	97	97	98	96	95
CENS A NANTES (04146950)	92	94	94	93	91	99	98	96

5.4.3.3 Altération Matières azotées hors nitrates (AZOT)

Cette altération est déterminée à partir de 3 paramètres : ammonium (NH_4^+), nitrites (NO_2^-) et azote Kjeldhal (cumul de l'azote organique et de l'azote ammoniacal) qui tracent la présence de nutriments du type matières azotées, hors nitrates.

Le cycle de l'azote peut très sommairement être schématisé comme suit :



La qualité de cette altération est globalement bonne à moyenne hormis sur le cours d'eau de la Rau de la Déchausserie et, dans une moindre mesure, sur ceux de l'étang Hervé et de Gesvres (secteur amont) où la classe de qualité mauvaise domine.

Aucune tendance particulière ne se démarque sur l'Erdre. La qualité vis-à-vis de cette altération y est moyenne avec toutefois la station à Nort-sur Erdre qui fait office d'exception avec des qualifications ancrées dans la classe bonne. L'Erdre affiche un déclassement conjoint des 3 paramètres composant cette altération.

Le canal de Nantes à Brest affiche lui une dégradation amont aval avec en moyenne 6 points d'indice de différence entre les 2 stations qualité. 2011, année climatiquement sèche se démarque sur ce cours d'eau. A l'inverse de la tendance observée ces 10 dernières années, une amélioration amont-aval est notée avec un passage de la classe médiocre vers la classe moyenne. Jusqu'en 2011-2012, l'Azote kjeldahl était le principal paramètre responsable de la détérioration de la qualité de l'eau du canal, depuis, il est systématiquement accompagné de l'ammonium et des nitrites.

Les autres cours d'eau du territoire présente des déclassements liés conjointement aux trois paramètres composant cette altération.

Tableau 41 : Altération Matières azotées hors nitrates période 2007-2014

Station de mesure de la qualité des eaux	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ERDRE A CANDE (04146350)	52	48	57	63	47	50	64	53
ERDRE A NORT-SUR-ERDRE (04146500)	59	69	68	71	70	66	68	70
ERDRE A SUCE-SUR-ERDRE (04146670)	35	53	55	57	47	49	62	44
ERDRE A NANTES (04147200)	57	57	56	56	48	54	66	51
RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU A RIAILLE (04146418)	62	57	59	73	64	51	62	72
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146600)	57	55	62	64	59	61	57	60
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146650)	63	66	68	56	28	62	62	71
RAU DE LA DECHAUSSERIE OU SAINT-MEDARD A ST-MARS-DU-DESERT (04146655)				45	18	9	31	9
BOIRE DE NAY OU RAU DE L'HOCMARD A LA CHAPELLE-SUR-ERDRE (04146690)	58	64	59	64	58	51	55	71
RAU DE L'ETANG HERVE OU CHARBONNEAU A CARQUEFOU (04146750)								14
RAU DE GESVRES A VIGNEUX-DE-BRETAGNE (04146825)				31	58	12	3	59
RAU DE GESVRES A CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA) (04146840)	63	59	59	74	70	62	68	68
CENS A NANTES (04146950)	62	53	48	54	41	50	63	64

5.4.3.4 Altération Nitrates (NITR)

Les nitrates (NO_3^-) sont le stade ultime de l'oxydation de l'azote (N). Sur certains bassins versants, les variations du paramètre nitrate se corrént bien avec d'autres paramètres altérant le milieu. Ainsi, les nitrates sont souvent un bon indicateur de l'état du milieu naturel.

La qualité des cours d'eau du territoire est moyenne à médiocre. L'Erdre présente une tendance à l'amélioration d'amont en aval passant ainsi d'une qualité médiocre à la station de Candé à une qualité moyenne voir bonne cette dernière année à la station de Nantes. Depuis 2007, aucune amélioration notable n'est observée dans les qualifications. L'amélioration perceptible en 2014 peut en partie être imputée aux conditions climatiques plus clémentes que ces dernières années.

Le canal de Nantes à Brest présente lui aussi une qualité dégradée pour les nitrates avec des qualifications majoritairement distribuée dans la classe moyenne. On percevra toutefois une qualité légèrement meilleure sur la station avale avec la présence de qualification en classe bonne. De façon similaire à ce qui est observé sur l'Erdre, aucune amélioration notable n'est identifiée sur la période 2007-2014.

Les autres cours d'eau du territoire présente une qualité nitrates moyenne. Le rau de la Déchaussierie mais aussi celui de Gesvres (station amont) se démarquent avec une qualification en classe médiocre (quantile 90 supérieur à 50 mg/L) en respectivement 2014 et 2012.

Tableau 42 : Altération Nitrates période 2007-2014

Station de mesure de la qualité des eaux	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ERDRE A CANDE (04146350)	30	31	26	27	31	32	34	39
ERDRE A NORT-SUR-ERDRE (04146500)	31	35	39	34	39	36	38	44
ERDRE A SUCE-SUR-ERDRE (04146670)	51	47	36	47	54	42	53	51
ERDRE A NANTES (04147200)	59	54	52	48	56	51	50	64
RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU A RIAILLE (04146418)	29	30	30	31	32	35	31	-99
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146600)	888	45	54	35	51	49	53	55
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146650)	64	53	58	53	67	49	51	66
RAU DE LA DECHAUSSERIE OU SAINT-MEDARD A ST-MARS-DU-DESERT (04146655)				21	39	24	41	17
BOIRE DE NAY OU RAU DE L'HOCMARD A LA CHAPELLE-SUR-ERDRE (04146690)	54	58	49	47	57	52	47	53
RAU DE L'ETANG HERVE OU CHARBONNEAU A CARQUEFOU (04146750)								24
RAU DE GESVRES A VIGNEUX-DE-BRETAGNE (04146825)				32	61	11	57	66
RAU DE GESVRES A CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA) (04146840)	56	53	51	52	53	55	49	56
CENS A NANTES (04146950)	59	54	54	52	59	56	55	63

5.4.3.5 Altération Matières phosphorées (PHOS)

Cette altération est fondée sur les paramètres phosphore total (P_{tot}) et orthophosphate (PO₄³⁻). Tout comme les matières azotées, l'excès de phosphore est déterminant dans le phénomène d'eutrophisation des cours d'eau (développement d'algues filamenteuses et planctoniques).

De manière similaire à ce qui est observé pour l'altération AZOT (hors nitrates), la qualité matières phosphorées de l'Erdre est moyenne en amont, bonne dans sa partie médiane au niveau de Nort sur Erdre puis redevient moyenne à la station de Sucé Erdre avant de regagner en qualité à son embouchure (Nantes). Aucun paramètre ne présente d'implication plus prégnante au niveau des déclassements, le phosphore total et les orthophosphates étant tous deux identifiés dans la majorité des cas.

Le canal de Nantes à Brest ne présente pas spécialement de problématique vis-à-vis de cette altération, la qualité y étant jugée bonne avec toutefois quelques déclassements en qualité moyenne voir médiocre sur la station amont les années climatiquement sèches (2010-2011).

La qualité du Rau de la Déchausserie s'est dégradée depuis 2010, passant d'une classe médiocre à une classe mauvaise. Le paramètre orthophosphate est identifié comme la source principale des déclassements.

Les autres cours d'eau du territoire présentent tous une qualité moyenne.

Tableau 43 : Altération Matières phosphorées période 2007-2014

Station de mesure de la qualité des eaux	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ERDRE A CANDE (04146350)	49	45	57	59	54	58	69	44
ERDRE A NORT-SUR-ERDRE (04146500)	72	71	65	69	73	64	73	74
ERDRE A SUCE-SUR-ERDRE (04146670)	40	60	63	64	50	53	54	51
ERDRE A NANTES (04147200)	57	57	65	61	59	64	67	55
RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU A RAILLE (04146418)	57	57	59	75	73	52	54	67
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146600)	68	59	64	60	63	69	67	61
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146650)	63	72	68	59	28	71	64	69
RAU DE LA DECHAUSSERIE OU SAINT-MEDARD A ST-MARS-DU-DESERT (04146655)				39	29	16	17	17
BOIRE DE NAY OU RAU DE L'HOCMARD A LA CHAPELLE-SUR-ERDRE (04146690)	42	53	53	52	39	41	48	59
RAU DE L'ETANG HERVE OU CHARBONNEAU A CARQUEFOU (04146750)								46
RAU DE GESVRES A VIGNEUX-DE-BRETAGNE (04146825)				1	36	60	55	58
RAU DE GESVRES A CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA) (04146840)	59	60	53	61	55	57	34	58
CENS A NANTES (04146950)	58	60	48	51	56	41	59	59

5.4.3.6 Altération Matières Organiques et oxydables (MOOX)

Cette altération, qui traduit l'état de l'oxygénation du milieu, est déterminée à partir de paramètres qui renseignent sur la présence dans l'eau de matières organiques carbonées ou azotées susceptibles de consommer l'oxygène dissous.

Elle est bâtie sur les paramètres suivants : oxygène dissous (O_2), saturation en oxygène ($satO_2$), demande chimique en oxygène (DCO), demande biologique à 5 jours (DBO5), carbone organique dissous (COD), azote Kjeldahl et ammonium (NH_4^+).

Cette altération est certainement celle qui présente les plus mauvaises qualifications pour l'intégralité des cours d'eau du territoire.

Ainsi, l'Erdre affiche une qualité moyenne à mauvaise tout au long de son cours. La qualité vis à vis de cette altération semble particulièrement marquée au niveau de Suce sur Erdre qui affiche 7 des 8 dernières années en qualité mauvaise. Le carbone organique et les paramètres liés à l'oxygène (Taux de saturation et Oxygène dissous) sont les principaux responsables de ces déclassements et peuvent être reliés au phénomène d'eutrophisation.

Le canal de Nantes à Brest présente une qualité médiocre qui semble s'améliorer d'amont en aval. La station aval présentant des indices SEQ eau qui tendent à se rapprocher de la limite médiocre/mauvais, classe qui est d'ailleurs atteinte en 2014. La station amont, elle, ne présente pas de particularités. Au niveau des paramètres responsables des déclassements on note une évolution d'amont en aval avec :

- A l'amont des déclassements essentiellement liés au Carbone organique
- A l'aval, des déclassements liés au paramètre oxygène (taux de saturation et oxygène dissous) accompagné par le carbone organique dissous pour la moitié des années évaluées,

Le rau de l'Hocmard affiche une qualité mauvaise sur quasi l'ensemble de la période 2007-2014. Seule cette dernière année se voit qualifiée en classe médiocre. Là encore les paramètres liés à l'oxygène et principalement le taux de saturation en oxygène sont responsables des déclassements.

Si Le rau de Gesvres affiche une qualité globalement médiocre, on observera une amélioration des qualifications sur la station aval qui enregistre le gain de deux classes passant ainsi de mauvais en 2007 à moyen en 2014.

Les autres cours d'eau du territoire sont qualifiés de moyen à mauvais avec des problèmes liés à l'oxygène et au carbone organique.

Tableau 44 : Altération Matières organiques et oxydables période 2007-2014

Station de mesure de la qualité des eaux	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ERDRE A CANDE (04146350)	40	14	49	51	47	30	39	39
ERDRE A NORT-SUR-ERDRE (04146500)	44	44	38	50	39	31	49	45
ERDRE A SUCE-SUR-ERDRE (04146670)	14	14	13	14	19	17	23	20
ERDRE A NANTES (04147200)	24	19	28	21	16	28	34	5
RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU A RIALLE (04146418)	16	18	31	43	36	24	22	42
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146600)	30	22	26	30	29	23	24	19
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146650)	33	19	31	26	10	33	43	22
RAU DE LA DECHAUSERIE OU SAINT-MEDARD A ST-MARS-DU-DESERT (04146655)				25	23	5	29	26
BOIRE DE NAY OU RAU DE L'HOCMARD A LA CHAPELLE-SUR-ERDRE (04146690)	12	10	9	10	2	16	12	34
RAU DE L'ETANG HERVE OU CHARBONNEAU A CARQUEFOU (04146750)								50
RAU DE GESVRES A VIGNEUX-DE-BRETAGNE (04146825)				32	48	4	30	30
RAU DE GESVRES A CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA) (04146840)	12	36	30	40	30	28	55	42
CENS A NANTES (04146950)	36	29	22	41	32	9	43	35

5.4.3.7 Altération Particules en suspension (PAES)

Cette altération est déterminée à partir de l'analyse des matières en suspension et de la turbidité de l'eau. Ces mesures peuvent être fortement influencées par les orages et les fortes pluies qui peuvent se produire tout au long de l'année. Les particules en suspension participent au colmatage des fonds de rivière et peuvent, dans une certaine mesure, perturber leur équilibre biologique

La qualité de l'Erdre pour cette altération est très différente d'une station à une autre. Si on note une réelle amélioration depuis 2011 sur les stations les plus à l'aval (Sucé sur Erdre et Nantes) qui passent évoluent d'une classe mauvaise à une classe moyenne/bonne, la qualification des stations de Candé et Nort sur Erdre est plus hétérogène selon les années.

Il en va de même pour le canal de Nantes à Brest. En effet, si depuis 2010, la qualification de cette altération ne s'inscrit plus durablement dans la classe mauvaise, elle varie fortement d'une année à une autre couvrant la gamme bonne à mauvaise.

Le rau de la Déchausserie affiche lui une qualité mauvaise depuis 2010. Ce constat est d'autant plus inquiétant que l'indice est très faible voir nul. Le rau de Gesvres est lui qualifié en classe bonne avec quelques déclassements en classe moyenne. On notera tout de même la présence de qualité mauvaise en 2010 et 2011 sur la station la plus en amont du cours d'eau. Le rau de l'Hocmard semble ancré dans une qualité mauvaise même si depuis 2012, certaines années sont qualifiées à bonne. Le rau de la vallée est lui qualifiée en classe bonne/moyenne.

Les MES sont le paramètre responsable des déclassements pour cette altération.

Tableau 45 : Altérations Particules en suspension période 2007-2014

Station de mesure de la qualité des eaux	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ERDRE A CANDE (04146350)	27	5	65	66	71	60	57	9
ERDRE A NORT-SUR-ERDRE (04146500)	61	66	55	59	75	37	60	66
ERDRE A SUCE-SUR-ERDRE (04146670)	3	0	6	9	13	59	65	40
ERDRE A NANTES (04147200)	1	1	6	9	9	61	68	62
RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU A RIAILLE (04146418)	51	45	57	70	70	66	58	52
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146600)	1	18	12	18	23	32	35	3
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146650)	1	3	3	2	3	60	0	67
RAU DE LA DECHAUSSERIE OU SAINT-MEDARD A ST-MARS-DU-DESERT (04146655)				0	0	0	0	1
BOIRE DE NAY OU RAU DE L'HOCMARD A LA CHAPELLE-SUR-ERDRE (04146690)	1	1	3	1	3	72	0	72
RAU DE L'ETANG HERVE OU CHARBONNEAU A CARQUEFOU (04146750)								32
RAU DE GESVRES A VIGNEUX-DE-BRETAGNE (04146825)				0	0	66	49	64
RAU DE GESVRES A CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA) (04146840)	69	70	64	64	73	55	71	68
CENS A NANTES (04146950)	2	1	1	0	1	0	13	46

5.4.3.8 Altération Effets des proliférations végétales (EPRV)

Cette altération permet l'appréciation des Effets des Proliférations Végétales dans les rivières, dues à un enrichissement des eaux en substances nutritives et à des conditions hydromorphologiques et environnementales particulières. Elle est déterminée à partir de l'analyse des concentrations en chlorophylle a et en phéopigments (révélateurs des algues en suspension dans l'eau), lorsqu'il y a eu prélèvement, et des valeurs de pH et de pourcentage de saturation en oxygène dissous dans l'eau (prises en compte simultanément), indicateurs de l'activité photosynthétique des algues et des végétaux fixés ou en suspension dans l'eau.

La qualité pour cette altération est globalement bonne sur l'ensemble des stations du bassin versant. On peut cependant noter quelques particularités. Ainsi, l'Erdre se dégrade au niveau de la station de Sucé sur Erdre avec une qualité migrant des classes très bon/bon vers une classe moyenne. De la même façon, le canal de Nantes à Brest lui voit sa qualité se dégrader d'amont en aval en passant des classes bonne à moyenne.

Tableau 46 : Altération Effets des proliférations végétales période 2007-2014

Station de mesure de la qualité des eaux	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ERDRE A CANDE (04146350)	79	79	80	79	80	81	82	79
ERDRE A NORT-SUR-ERDRE (04146500)	80	83	82	83	81	81	84	81
ERDRE A SUCE-SUR-ERDRE (04146670)	49	37	59	44	63	59	51	57

ERDRE A NANTES (04147200)	80	57	49	39	57	52	49	56
RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU A RAILLE (04146418)	81	78	82	81	83	83	81	80
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146600)	51	72	60	54	65	70	58	59
CANAL DE NANTES A BREST A NORT-SUR-ERDRE (04146650)	68	67	70	70	2	66	67	65
RAU DE LA DECHAUSSERIE OU SAINT-MEDARD A ST-MARS-DU-DESERT (04146655)				65	79	67	69	71
BOIRE DE NAY OU RAU DE L'HOCMARD A LA CHAPELLE-SUR-ERDRE (04146690)	89	63	38	73	75	47	75	80
RAU DE L'ETANG HERVE OU CHARBONNEAU A CARQUEFOU (04146750)								91
RAU DE GESVRES A VIGNEUX-DE-BRETAGNE (04146825)				74	78	79	76	79
RAU DE GESVRES A CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA) (04146840)	78	78	77	75	82	79	80	80
CENS A NANTES (04146950)	77	35	74	73	76	42	77	75

5.5 Phytosanitaires

Origine

Ces produits sont utilisés dans de nombreux secteurs : agriculture, collectivités (espaces verts, voirie...), infrastructures de transport (routières et ferroviaires) et par les particuliers.

Les pesticides proviennent du milieu superficiel qui peut être contaminé soit par pollution ponctuelle (débordement de cuve, mauvaise gestion des fonds de cuves...) soit de manière diffuse (ruissellement, persistance dans le milieu...).

Impacts

La présence de pesticides dans les cours d'eau est de nature à compromettre la potentialité de l'eau à héberger des populations animales ou végétales diversifiées, et peut se traduire par des pertes d'usages en matière de production d'eau potable. La limite de qualité à respecter est de 0,1 µg/l et par substance et de 0,5 µg/l pour l'ensemble des concentrations cumulées des substances (normes de potabilité du décret du 20 décembre 2001).

Les risques sanitaires relatifs à l'exposition des personnes aux pesticides peuvent être liés à des intoxications aiguës des utilisateurs (absorption accidentelle du produit, contact cutané ou inhalation lors de la manipulation des produits ou lors de l'application du traitement). Les risques à long terme, quant à eux, sont plus difficiles à apprécier. Des études épidémiologiques récentes ont mis en évidence des liens avec des effets retardés sur la santé principalement dans le champ des cancers, des effets neurologiques et des troubles de la reproduction.

5.5.1 Données exploitées

La thématique « phytosanitaire » a été abordée en recherchant un nombre variable de molécules et métabolites. Ainsi, depuis 2007 ce n'est pas moins de 447 molécules distinctes qui ont été recherchées sur les stations du périmètre d'étude soit 50 056 analyses réparties sur 232 prélèvements.

Si les suivis réalisés sur les stations partagent globalement les mêmes protocoles de prélèvement et d'analyse, la situation diffère en termes :

- de fréquence d'échantillonnage, c'est-à-dire en nombre de prélèvements réalisés en cours d'année.
- de diversité de substances recherchées, c'est-à-dire en nombre de substances différentes recherchées au moins une fois en cours d'année hydrologique.

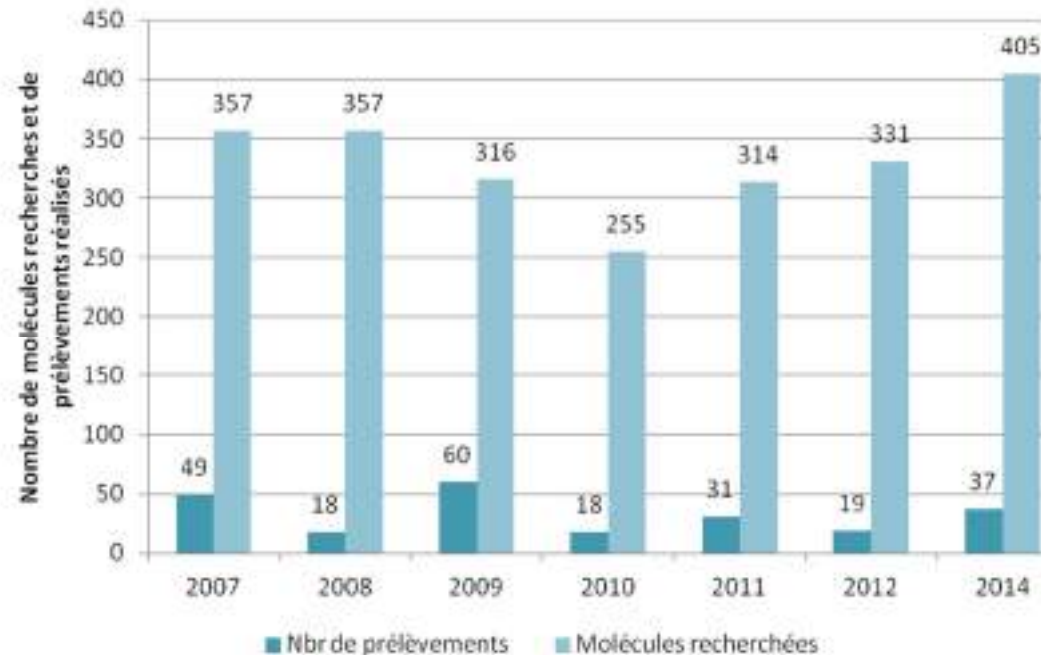


Figure 26 : Nombre de prélèvements et de molécules phytosanitaires recherchées sur les stations qualité depuis 2007

Si les suivis réalisés sur les stations partagent globalement les mêmes protocoles de prélèvement et d'analyse, la situation diffère en termes :

- de fréquence d'échantillonnage, c'est-à-dire en nombre de prélèvements réalisés en cours d'année.
- de diversité de substances recherchées, c'est-à-dire en nombre de substances différentes recherchées au moins une fois en cours d'année hydrologique.

Ainsi sur les 13 stations qui composent le territoire, seules 6 présentent un suivi phytosanitaire sur des périodes plus ou moins courtes. Les fréquences d'échantillonnage oscillent de 6 prélèvements /an à 22 prélèvements/an. Le nombre de molécules recherchées varie, quant à lui, de 137 molécules/prélèvements (Erdre à Cande en 2008) à 357 molécules/prélèvement (Erdre à Nort sur Erdre en 2007). Le détail de l'échantillonnage de chaque station est présenté dans le tableau ci-dessous.

La station de l'Erdre à Nort sur Erdre (04146500) est celle qui présente le suivi le plus robuste avec en moyenne 17 prélèvements par an depuis 2007 et près de 321 molécules distinctes recherchées tous les ans.

Deux autres stations disposent d'un suivi phytosanitaire en 2014, l'Erdre à Cande et le rau de l'étang Hervé avec respectivement 12 prélèvements pour 203 molécules recherchées et 7 prélèvements pour 310 molécules recherchées.

Les autres stations : le canal de Nantes à Brest à la Nort sur Erdre (04146600), le rau de la Vallée (04146418) et le rau de Gesvres à la Chapelle sur Erdre ne disposent d'un suivi que pour les années 2007 et 2009.

Aucun suivi n'a été réalisé au cours de l'année 2013.

Tableau 47 : Caractérisation du suivi phytosanitaire des stations qualité

Stations		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
04146350 - Erdre à Cande	Prélèvements		12			12			12
	Molécules recherchées		137			182			203
0146500 - Erdre à Nort sur erdre	Prélèvements	13	6	22	18	19	19		18
	Molécules recherchées	357	343	316	255	300	331		343
0146600 - Canal de nantes à Nort sur erdre	Prélèvements	10		12					
	Molécules recherchées	185		146					
04146418 - rau de la Vallée	Prélèvements	13		13					
	Molécules recherchées	357		146					
04146750 - rau de l'étang hervé	Prélèvements								7
	Molécules recherchées								310
0146840 - Rau de Gesvres à Chapelle sur Erdre	Prélèvements	13		13					
	Molécules recherchées	357		146					

Au total ce n'est pas moins de 50 056 analyses qui sont disponibles pour évaluer la qualité phytosanitaire des cours d'eau du territoire dont 31 183 (62%) sur la seule station de l'Erdre à Nort sur Erdre. En conséquence, l'analyse des phytosanitaires sur le sera essentiellement portée par cette station.

A noter que 8 prélèvements sur sédiments ont été réalisés en 2007 et 2009 sur les stations suivantes :

Tableau 48 : Prélèvements sédiments réalisés sur les stations qualité du territoire

Station	Date de prélèvement
04146418 - RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU à RIAILLE	06/08/2007

04146418 - RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU à RIAILLE	23/09/2009
04146500 - ERDRE à NORT-SUR-ERDRE	13/09/2007
04146500 - ERDRE à NORT-SUR-ERDRE	01/09/2009
04146600 - CANAL DE NANTES A BREST à NORT-SUR-ERDRE	09/07/2007
04146600 - CANAL DE NANTES A BREST à NORT-SUR-ERDRE	14/08/2009
04146840 - RAU DE GESVRES à CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA)	13/09/2007
04146840 - RAU DE GESVRES à CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA)	01/09/2009

Sur les 744 analyses que cela représente, seul le prélèvement du 13/09/2007 à la station de l'Erdre à Nort sur Erdre a fait l'objet de quantification avec une analyse de Captane (fongicide principalement utilisé en arboriculture (pommier, cerisier, pêcher) ou en plantation d'ornements) à 30 µg/Kg.

5.5.2 Substances recherchées et quantifiées

5.5.2.1 Substances recherchées

447 substances dites « phytosanitaires ou pesticides » ont fait l'objet d'au moins une recherche sur les stations du bassin versant de l'Erdre depuis l'année 2007.

Les herbicides et les insecticides sont les familles les plus recherchées puisqu'à elles deux, elles ne représentent pas moins des 2/3 des molécules recherchées.

Tableau 49 : Répartition par famille de substances des molécules recherchées sur les stations qualité

famille de substances	molécules recherchées	
	Nombre	%
FONGICIDE	75	17%
HERBICIDE	149	33%
INSECTICIDE	135	30%
METABOLITE	16	4%
PESTICIDE DIVERS	72	16%
Total	447	100%

Si l'on regarde plus en détail les molécules les plus recherchées, la famille des insecticides domine avec pas moins de 14 molécules enregistrant plus de 200 analyses. Parmi ces dernières, on peut citer : le Lindane (HCH gamma), l'Heptachlore, le Chloropyriphos-éthyl ou encore l'Endosulfan, insecticides de la famille des organochlorés dont l'utilisation est très largement répandue.

Les herbicides ne sont pas en reste avec 10 molécules présentant plus de 200 analyses dont l'Atrazine (substance active interdite depuis 2003), le Diuron (substance active interdite depuis 2008 mais également utilisé comme biocide antimousse sur les toitures) ou encore l'Isoproturon.

2 substances à usage fongicide apparaissent également dans le TOP25 des molécules les plus recherchées : l' Hexachlorobenzène (fongicide agricole ou agent industriel) et le Chlorothalonil (entrant dans la composition des peintures antifouling).

A contrario, une trentaine de molécules affichent moins 10 analyses dont principalement des pesticides divers (acaricides, répulsif oiseaux, Nématocides...).

Tableau 50 : TOP 25 des molécules les plus recherchées sur les stations qualité

Code paramètre	Libellé Paramètre	Nbr d'analyses	Usage principal
1203	HCH gamma	232	INSECTICIDE
1101	Alachlore	228	HERBICIDE
1107	Atrazine	228	HERBICIDE
1177	Diuron	228	HERBICIDE
1197	Heptachlore	228	INSECTICIDE
1208	Isoproturon	228	HERBICIDE
1263	Simazine	228	HERBICIDE
1083	Chlorpyriphos-éthyl	225	INSECTICIDE
1200	HCH alpha	225	INSECTICIDE
1201	HCH bêta	225	INSECTICIDE
1202	HCH delta	225	INSECTICIDE
1289	Trifluraline	225	HERBICIDE
1464	Chlorfenvinphos	225	INSECTICIDE
1178	Endosulfan A	224	INSECTICIDE
1179	Endosulfan B	224	INSECTICIDE
1094	Lambda-cyhalothrine	221	INSECTICIDE
1112	Benfluraline	221	HERBICIDE
1233	Parathion méthyl	221	INSECTICIDE
1234	Pendiméthaline	221	HERBICIDE
1540	Chlorpyriphos-méthyl	221	INSECTICIDE
1199	Hexachlorobenzène	219	FONGICIDE
1473	Chlorothalonil	217	FONGICIDE
1092	Prosulfocarbe	216	HERBICIDE
1173	Dieldrine	205	INSECTICIDE
1103	Aldrine	204	INSECTICIDE

1119	Bifénox	204	HERBICIDE
1237	Phosalone	204	INSECTICIDE

5.5.2.2 Substances quantifiées

Une substance est dite « quantifiée » lorsque le résultat de la mesure est supérieur ou égal à la limite de quantification, c'est-à-dire à la valeur à partir de laquelle la méthode d'analyses employée permet de mesurer précisément la concentration de la molécule dans l'échantillon.

Depuis 2007, sur la totalité des stations qualité du bassin versant de l'Erdre :

- 87 molécules ont au moins été quantifiées une fois soit 20% du panel de molécules recherchées,
- L'ensemble des 232 prélèvements réalisés ont au moins une molécule quantifiée.

Plus en détail, si l'on étudie les quantifications par grande famille d'usage, on constate que plus d'un tiers des herbicides et des fongicides ont été quantifiés au moins une fois. Les insecticides, restent quant à eux, la famille la moins quantifiée avec seulement 5,6% des molécules recherchées.

Tableau 51 : Répartition par grande famille d'usage des molécules quantifiées sur les stations qualités

Famille de substances	Nbr de molécules recherchées	Nombre de molécules quantifiées	Tau de quantification
FONGICIDE	75	15	20%
HERBICIDE	149	48	32%
INSECTICIDE	135	7	5%
METABOLITE	16	7	44%
PESTICIDE DIVERS	72	6	8%
Total général	447	83	19%

D'après la figure présentée ci-dessous, le 2-hydroxyatrazine, métabolite de l'atrazine, herbicide interdit depuis 2003) et l'AMPA, se démarquent fortement avec des taux de quantification importants supérieur à 50%. Ces forts pourcentages peuvent s'expliquer en partie par le relargage des sédiments pour le métabolite de l'atrazine et par ses origines diverses pour l'AMPA. En effet, si la principale source de présence de l'AMPA dans les eaux est liée à la dégradation du Glyphosate, substance active de nombreux désherbants agricoles et non agricoles, son origine peut également être reliée à certains process industriel (tours aérorefrigérantes, traitement des eaux de refroidissements, blanchisserie) ou provenir de détergents et lessives domestiques. 4 autres molécules : la Simazine-hydroxy (produit de dégradation de la Simazine, herbicide interdit depuis 2003), l'Isoproturon (désherbant céréalière), le Diuron (herbicide interdit depuis 2003 mais toujours utilisé comme

biocide dans les antimousses des toitures ou dans les peintures antifouling des bateaux) et l'Atrazine déisopropyl désé (produit de dégradation de l'Atrazine) disposent d'un taux de quantification supérieur à 25%.

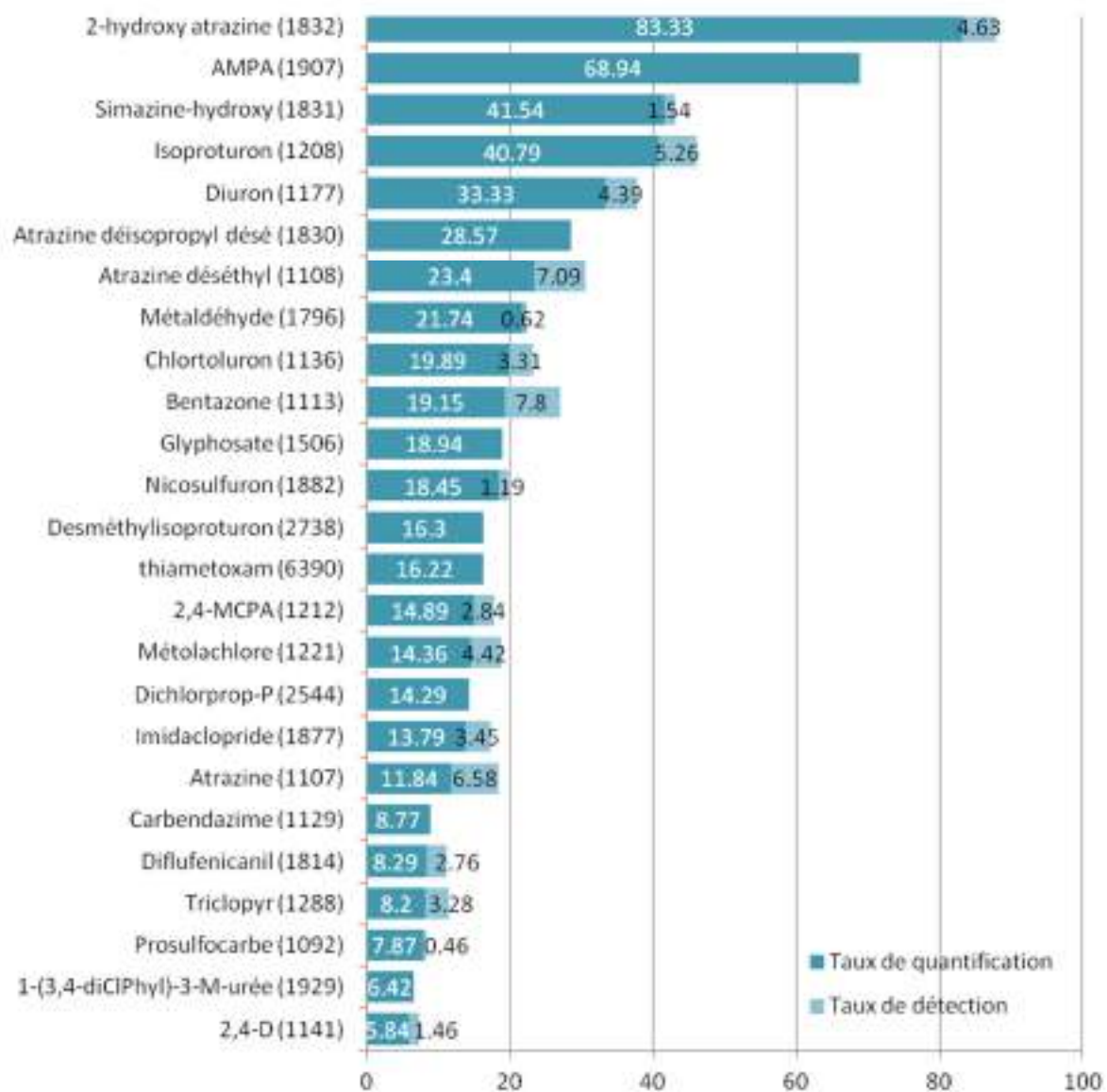


Figure 27 : Top 25 des substances les plus fréquemment quantifiées sur les stations qualité du bassin de l'Erdre depuis 2007

5.5.3 Evaluation de la contamination des eaux

Le niveau de contamination des milieux aquatiques par les pesticides peut s'apprécier au regard de différentes valeurs limites :

- **Les valeurs sanitaires applicables aux eaux brutes** toutes origines confondues et correspondant aux limites de qualité à ne pas dépasser pour ne pas compromettre un objectif de potabilisation de l'eau : 2 µg/L par substance seule et 5 µg/L pour le cumul des substances.
- **Les valeurs sanitaires applicables à l'eau distribuée** et qui correspondent aux limites de qualité admissibles pour les eaux destinées à la consommation humaine : 0,1 µg/L par substance seule et 0,5 µg/L pour le cumul des substances. Ces valeurs sont également applicables aux eaux brutes superficielles et constituent les limites de qualité qui conditionnent l'obligation de mise en place ou non d'une filière de traitement des pesticides⁸.
- **Les normes de qualité environnementales**, fixées par la directive-cadre sur l'eau et ses textes d'application, notamment pour la caractérisation du bon état chimique et écologique des cours d'eau : ces valeurs varient selon les substances concernées

Dans le présent document, il a été choisi d'apprécier le niveau de contamination des bassins versants principalement au regard des seuils de 0,1 et 0,5 µg/L qui permettent une meilleure évaluation de l'évolution interannuelle de la contamination mais aussi parce que le Schéma Départemental de Sécurisation de l'Alimentation en Eau Potable propose de disposer d'une ressource de secours de production à partir de l'Erdre.

Les analyses présentant un seuil de quantification supérieur à ces deux valeurs repères n'ont pas été prises en compte.

5.5.3.1 Dépassement du seuil de 0,1 µg/L

Depuis 2007, 212 analyses répartis sur 112 prélèvements distincts sont quantifiées et supérieures à 0,1 µg/L. Près de la moitié des prélèvements (48%) enregistrent donc une concentration supérieure au seuil de qualité admissible pour les eaux traitées destinées à la consommation humaine.

Si l'on regarde de plus près la répartition par grande famille d'usage, logiquement les herbicides et leurs métabolites constituent la quasi-totalité de ces dépassements avec plus de 85% de l'effectif (185 analyses). En termes de diversité de substances, les herbicides se démarquent également avec une appartenance à cette famille de 29 des 40 molécules (soit 73%) dépassant le seuil de 0,1µg/L. Vient ensuite la famille des fongicides avec 6 molécules.

Comme il a été évoqué dans les paragraphes précédents, le suivi des pesticides reste très disparate d'une station à une autre. Il est donc intéressant de relativiser les chiffres précédemment évoqués en fonction des effectifs de chaque famille d'usage.

⁸ Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine en application du code de la santé publique.

Tableau 52 : Répartition par famille d'usage du nombre de molécules et des analyses dépassant au moins une fois le seuil de 0,1µg/L sur les stations qualité

Famille	Nbr de molécules > 0,1 µg/L	Nbr d'analyses > 0,1 µg/L
FONGICIDE	5	12
HERBICIDE	29	101
INSECTICIDE	4	5
METABOLITE	1	84
PESTICIDE DIVERS	1	10
Total général	40	212

Lorsque l'on zoome sur les molécules (figure suivante), l'AMPA métabolite du Glyphosate affiche un taux de dépassement du seuil de 0,1 µg/L de 66%. L'AMPA se détache d'ailleurs très nettement des deux molécules suivantes avec une proportion de franchissement du seuil presque 4 fois plus élevée que le Glyphosate (16%) et l'Isoproturon (15%) et le Dichlorprop-P (14%).

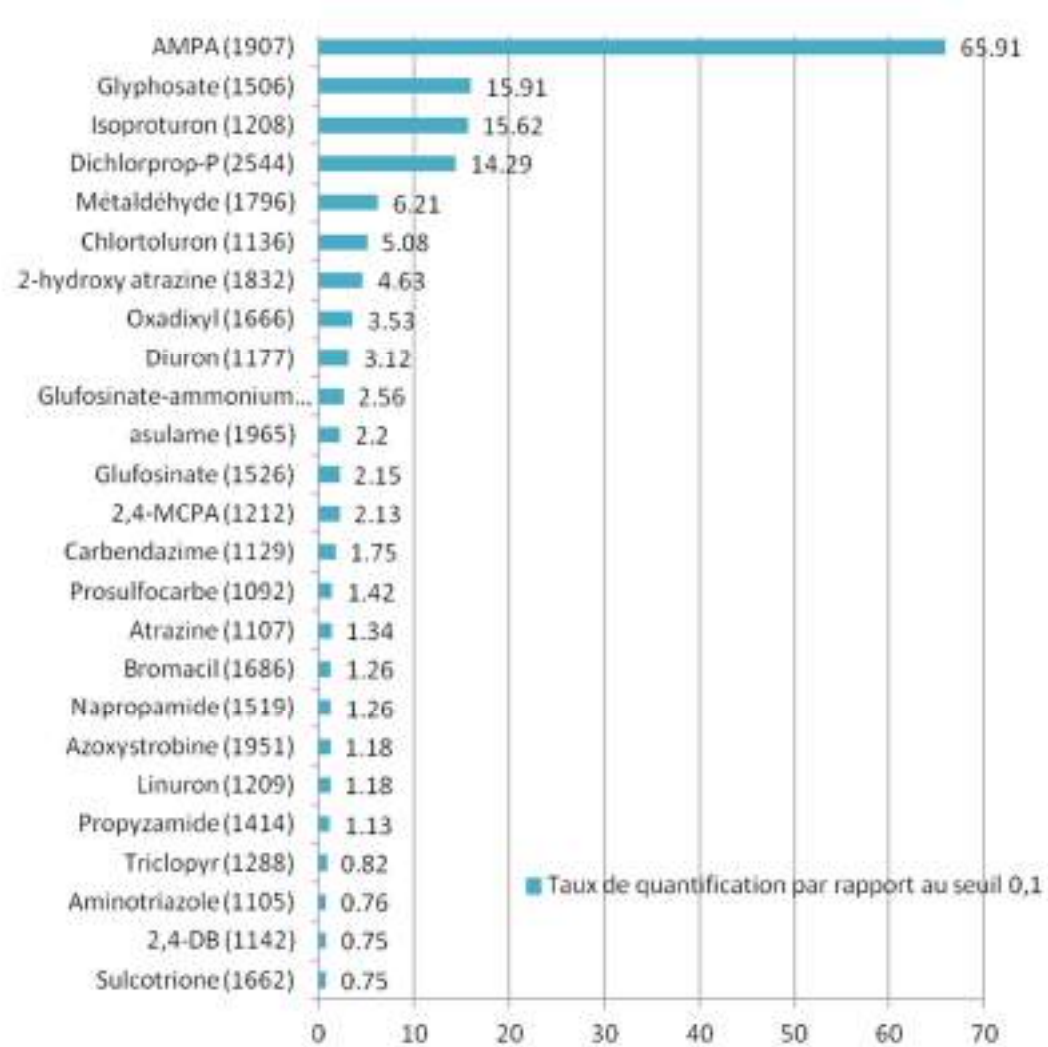


Figure 28 : Taux de quantification des analyses supérieures au seuil de 0,1µg/L sur els stations qualité

5.5.3.2 Dépassement du seuil de 0,5 µg/L

Depuis 2007, **52 prélèvements**, soit un peu moins d'un quart (23%) des prélèvements, enregistrent une concentration cumulée en substances actives supérieure à 0,5 µg/L. Logiquement, la station de l'Erdre à Nort sur Erdre dont le suivi le plus complet du territoire est celle qui dispose du plus grand nombre de prélèvements (20) où la somme des phytosanitaires dépassent le 0,5 µg/L. Néanmoins, la station de l'Erdre à Cande, située sur l'amont du bassin et qui enregistre seulement 3 années de

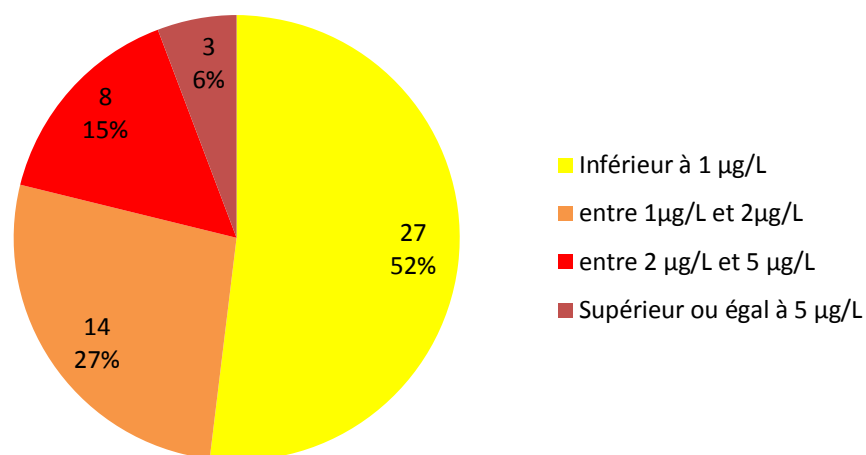
suivis (2008, 2011 et 2014) présentent également un nombre conséquent de prélèvements supérieur à 0,5 µg/L (20). Le reste des prélèvements est éparpillé sur le rai de la Vallée, le canal de Nantes à Brest (station amont) et le rai de l'étang Hervé.

Tableau 53 : Répartition par stations qualité des prélèvements dont la somme des substances phytosanitaires est supérieure à 0,5 µg/L depuis 2007

Station	Nbr de prélèvements > 0,5 µg/L
04146350 - ERDRE à CANDE	20
04146418 - RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU à RIAILLE	3
04146500 - ERDRE à NORT-SUR-ERDRE	20
04146600 - CANAL DE NANTES A BREST à NORT-SUR-ERDRE	2
04146750 - RAU DE L'ETANG HERVE A CARQUEFOU	7
Total général	52

La moitié des prélèvements dont le cumul est supérieur à 0,5 µg/L reste inférieure à 1 µg/L. Pour 3 prélèvements ce cumul est toutefois supérieur à 5 µg/L avec :

- 8,4 µg/L le 14/10/2014 sur le rai de l'étang Hervé avec le Napropamide, herbicide à graminées principalement utilisé en arboriculture, vigne ou la culture de crucifères (3.09 µg/L), le Glyphosate (1,1µg/L) et son métabolite l'AMPA (2,18 µg/L).
- 5,9 µg/L le 26/03/2014 sur le rai de l'étang Hervé avec le Glyphosate (1,98 µg/L) et son métabolite l'AMPA (1,09 µg/L) comme principales molécules en cause
- 5,4 µg/L le 16/11/2009 sur le rai de la vallée avec le Prosofocarbe (4,6 µg/L), herbicide céréales et légumes comme principale molécule en cause



**Figure 29 : Répartition en classe de concentration cumulée sur les stations qualité depuis 2007
des prélèvements supérieurs à 0,5 µg/L**

5.5.3.3 Concentrations maximales

Comme il a été noté précédemment, le Prosofocarbe (herbicide céréales et légumes) est la molécule qui enregistre la plus forte concentration avec 4,6 µg/L mesuré le 16/11/2009 sur le rau de la vallée. Néanmoins, l'AMPA reste la molécule la plus fréquemment quantifiée au-dessus de 1µg/L. Ainsi, ce n'est pas moins de 7 analyses (46%) qui ont été mesurées au-dessus de ce seuil, notamment sur le rau de l'étang Hervé.

Le glyphosate (désherbant traitements généraux et molécules mère de l'AMPA), le Napropamide (herbicide à graminées principalement utilisé en arboriculture, vigne ou la culture de crucifères), l'Atrazine (herbicide interdit depuis 2003), l'Isoproturon (désherbant Cereales) et l'Oxadixyl (fongicide vigne, oignon et pomme de terre, interdit depuis janvier 2004) viennent compléter la liste des molécules ayant des analyses supérieures à 1 µg/L.

Tableau 54 : concentrations supérieures à 1 µg/L sur les stations qualité

Station	Paramètre	Date prélèvement	Résultat	Code unité
04146418 - RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU à RIAILLE	Prosofocarbe (1092)	16/11/2009	4,6	µg/L
04146750 - RAU DE L'ETANG HERVE A CARQUEFOU	Napropamide (1519)	14/10/2014	3,09	µg/L
04146750 - RAU DE L'ETANG HERVE A CARQUEFOU	AMPA (1907)	14/10/2014	2,18	µg/L
04146750 - RAU DE L'ETANG HERVE A CARQUEFOU	Glyphosate (1506)	26/03/2014	1,98	µg/L
04146350 - ERDRE à CANDE	Glyphosate (1506)	07/07/2008	1,81	µg/L
04146418 - RAU DE LA VALLEE ou JEANNEAU à RIAILLE	Isoproturon (1208)	03/12/2007	1,7	µg/L
04146600 - CANAL DE NANTES A BREST à NORT-SUR-ERDRE	Atrazine (1107)	13/05/2009	1,66	µg/L
04146350 - ERDRE à CANDE	AMPA (1907)	07/10/2014	1,27	µg/L
04146750 - RAU DE L'ETANG HERVE A CARQUEFOU	AMPA (1907)	09/09/2014	1,24	µg/L
04146500 - ERDRE à NORT-SUR-ERDRE	AMPA (1907)	14/12/2009	1,2	µg/L
04146750 - RAU DE L'ETANG HERVE A CARQUEFOU	AMPA (1907)	18/06/2014	1,12	µg/L
04146750 - RAU DE L'ETANG HERVE A CARQUEFOU	Glyphosate (1506)	14/10/2014	1,1	µg/L
04146750 - RAU DE L'ETANG HERVE A CARQUEFOU	AMPA (1907)	26/03/2014	1,09	µg/L
04146350 - ERDRE à CANDE	AMPA (1907)	07/07/2008	1,06	µg/L
04146750 - RAU DE L'ETANG HERVE A CARQUEFOU	Oxadixyl (1666)	23/04/2014	1,04	µg/L

En plus de ces molécules, 6 autres se sont vues mesurer à des concentrations supérieures à 0,5µg/L. Il s'agit de :

- L'asulame, herbicide notamment utilisé contre la fougère et interdit depuis décembre 2012
- Le Métaldéhyde, anti-limaces
- Le Dimétachlore, herbicide du colza
- Le Diuron, substance active interdit depuis 2008 mais également utilisé comme biocide antimousse sur les toitures

- Le Métabromuron, dés herbant utilisé pour la mêche, les pommes de terre, les artichauts ou encore le tabac,
- Le Chlortoluron, herbicide céréaliier

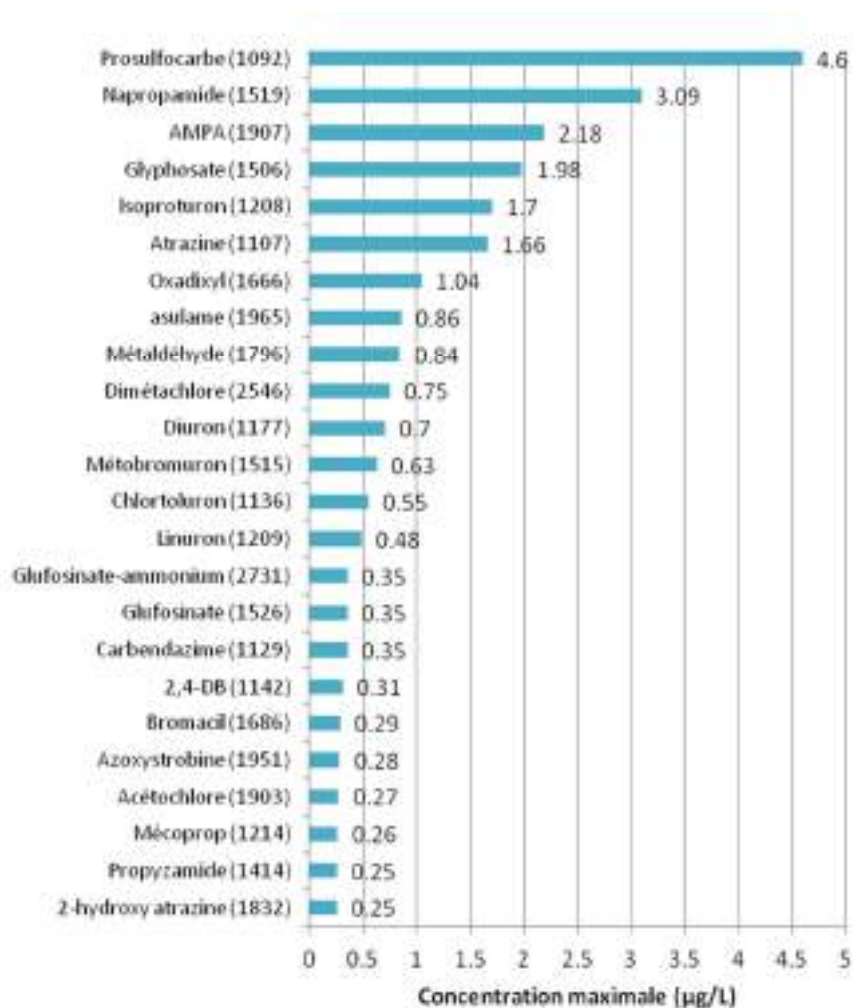


Figure 30 : Top 25 des molécules enregistrant les concentrations maximales les plus élevées sur les stations qualité

Etat physico-chimique des cours d'eau
et état chimique des plans d'eau en
2011-2012-2013



Conception et mise en page : EEEN (10/14/15), mars 2015

Carte 33: Etat physico-chimique des cours d'eau et état chimique des plans d'eau

Code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Etat Ecologique		Etat Biologique		Etat Physico-chimique		Etat Ecologique		Objectif état Chimique
		Avant 2011	2011-2012-2013	Avant 2011	2011-2012-2013	Avant 2011	2011-2012-2013	Objectif	Délai objectif	
FRGR0539a	L'ERDRE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU PLAN D'EAU DE L'ERDRE	3	4	3	4	3	4	Bon Etat	2027	Bon Etat
FRGR0539b	L'ERDRE DEPUIS LE PLAN D'EAU DE L'ERDRE JUSQU'A L'ESTUAIRE DE LA LOIRE	3	3	3	3	5	5	Bon Potentiel	2027	Bon Etat
FRGR2220	LA DECHAUSERIE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	4	4	4	4	4	5	Bon Etat	2027	Bon Etat
FRGR2225	LE RUISSEAU DES VALLEES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU CANAL DE NANTES A BREST	2	3		3	2	3	Bon Etat	2021	Bon Etat
FRGR0540	LE HOCMARD ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	4	4	4	4	5	5	Bon Etat	2027	Bon Etat
FRGR1551	L'ETANG HERVE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	4	4	4	4	2	2	Bon Etat	2027	Bon Etat
FRGR0541	LE GESVRES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	3	3	3	3	5	5	Bon Etat	2021	Bon Etat
FRGR0542	LE CENS ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ERDRE	4	3	4	3	4	4	Bon Etat	2021	Bon Etat

Code masse d'eau	Libellé masse d'eau	Etat Ecologique	
		Avant 2011	2011-2012-2013
FRGL105	ETANG DE VIOREAU	3	4
FRGL106	ETANG DE LA PROVOSTIERE	3	4
FRGL107	ETANG DE LA POITEVINIERE	4	4

1	Très bon état
2	Bon état
3	Etat moyen
4	Etat médiocre
5	Etat mauvais

Tableau 55 : Récapitulatif de l'état des masses d'eau et plan d'eau avec les objectifs de la DCE

Evolution de l'état physico-chimique de l'Erdre

Etat avant 2011



Etat 2011-2012-2013



Carte 34 : Evolution de l'état physico-chimique de l'Erdre

5.6 Eutrophisation et Cyanobactéries

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'Edenn 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 leur 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 étude 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 (Carte n°34 ci-dessous) :

- 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-sur-Erdre ; en effet, la distance entre Nort-sur-Erdre et la Jonelière nous paraissait beaucoup trop importante (presque 30 km) pour comprendre le fonctionnement longitudinal des populations algales.

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-sur-Erdre et la Jonelière à Nantes.

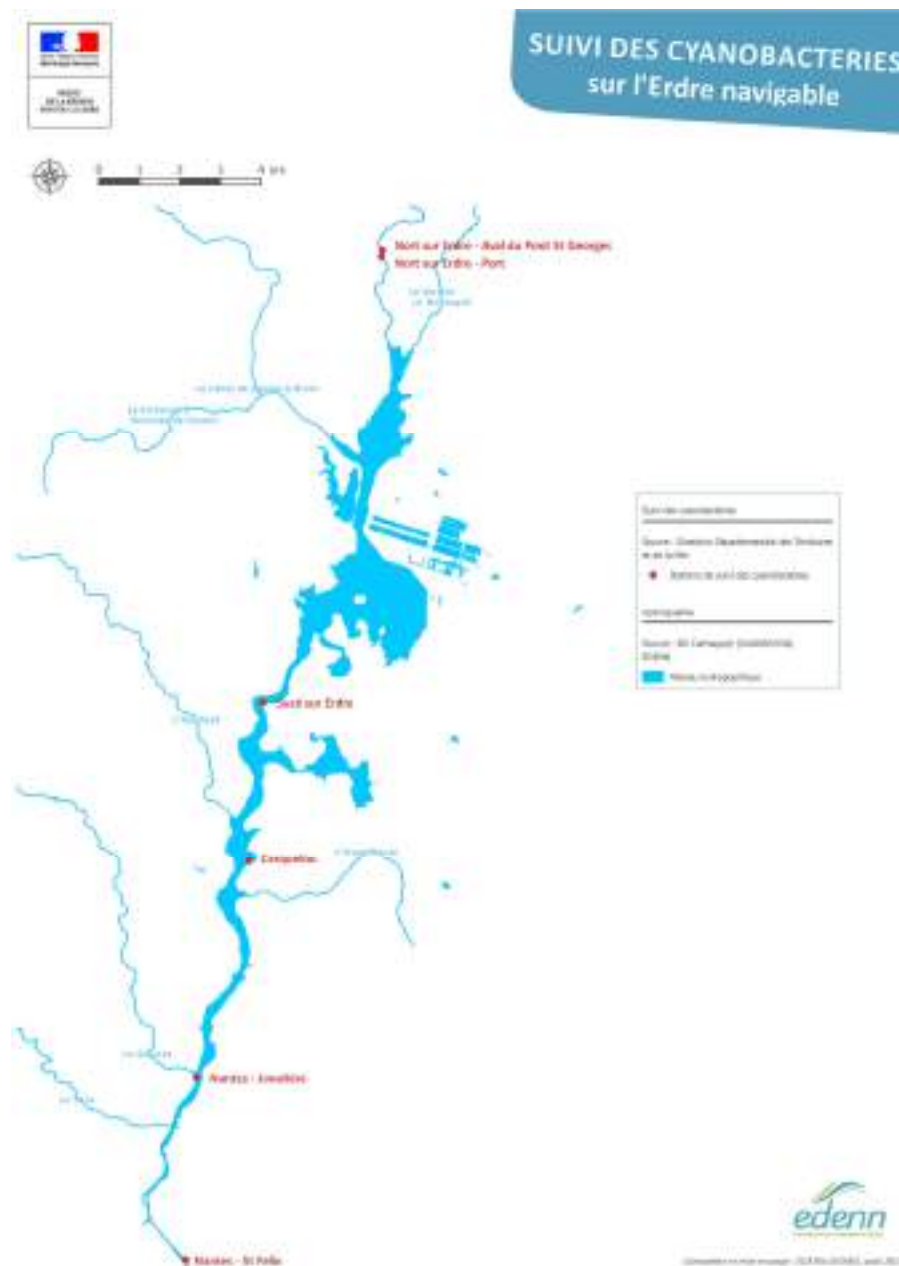
Contrairement aux années précédentes, où nous avons pris en considération l'état du secteur où l'Erdre présente un faciès semi-lotique à semi-lentique, depuis 2008 seule la partie navigable fait l'objet de mesures. Cette Erdre navigable est à la fois large (à partir de la jonction du canal de Nantes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

Les résultats synthétiques de 2005 à 2015, qui sont détaillés dans des rapports annuels, sont présentés ci-après.

Il y a désormais 11 ans que l'Observatoire de la qualité de l'eau de l'Erdre suit son cours, ce qui commence à nous donner des éléments de réflexion quant aux données acquises. Nort-sur-Erdre et la Jonelière restent naturellement les stations dont les données sont les plus robustes, mais comme on l'a vu encore en 2015, un développement de Cyanobactéries nous a surpris à Nort-sur-Erdre, tant nous gâgions sur une amélioration certaine de sa part.

Cette constatation met l'accent sur la difficulté de prévoir les développements biologiques, tant ils sont dépendants des conditions chimiques mais aussi physiques (dont climatiques) et que la notion de temps n'est pas la même selon les objectifs et les points de vue. Si sur le point de vue politique gérer c'est prévoir, les attentes des organismes payeurs en termes de prédiction sont compréhensibles, mais elles sont difficiles à satisfaire. Malgré les énormes moyens mis à disposition actuellement pour la météorologie, nous voyons encore chaque jour qu'ils ne suffisent pas à des prévisions à moyen terme, et encore ce n'est souvent qu'a posteriori que l'on évalue l'ampleur des phénomènes.

Sans davantage de prétentions que celles d'un travail fait avec rigueur et une constance de méthodes, nous disposons néanmoins pour l'Erdre d'un historique qui décrira toujours les soubresauts d'une rivière pendant une période donnée. Cette démarche permet en tout cas de positionner l'année écoulée face aux précédentes, ce qui aide à relativiser de façon objective les observations du suivi.



Carte 35: Stations de suivi des cyanobactéries

Sachant que Nort-sur-Erdre a une position stratégique et est la seule où sont mesurés les débits, nous avons focalisé les données liées au climat dans cette zone amont de notre étude (voir ci-dessous).

Nort sur Erdre		Etude 2002-2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Précipitations (mm)	Total	-	486	869	769	810	780	721	580	822	898	893	710
	Débit (m³/s)	-	1,7	15,5	38,2	22,4	25,4	21,9	24,0	32,6	44,0	63,9	17,6
	Moyenne	-	0,303	1,552	3,155	2,827	2,174	2,422	1,325	2,474	4,413	4,506	1,902
Ensoleillement (en h)	Total	-	-	-	1 867	1 817	2 072	2 054	1 979	1 970	1 876	2 030	2 012
Flux Nitrates (kg/l)	Maximum	22 000	77,4	31 400	35 600	13 825	17 664	30 012	12 566	44 190	29 405	37 550	20 404
	Moyenne	-	14,0	5 167	5 608	4 717	3 402	5 114	2 616	5 306	5 320	5 019	2 904
Flux Orthophosphates (kg/l)	Maximum	250	2,7	490	740	56	528	189	134	702	393	683	276
	Moyenne	-	1,0	58	78	19	158	38	19	63	47	71	32

Tableau 56 : Principales caractéristiques climatologiques et débits à Nort-sur-Erdre depuis 2005

Les maxima par paramètre étant figurés en rouge, nous pouvons retenir qu'en 2015 :

- les précipitations sont dans la moyenne de nos relevés, et cela a été une année plutôt moins pluvieuse que les 3 précédentes ;
- les débits ont été plutôt inférieurs à la moyenne, surtout pour ce qui est du débit maximal annuel : il faut remonter à 2006 pour avoir une année avec des crues plus faibles ;
- il en découle que les flux tant de nitrates que d'orthophosphates ont également été inférieurs (figure 30) à ce que l'on observe habituellement (surtout pour ce qui est du flux moyen).
- le nombre d'heures d'ensoleillement (2 012 h) a été d'un ordre de grandeur qui se situe dans la norme dans cette ville.

Ces réflexions nous amènent à souligner la difficulté de mettre en exergue la part de l'activité humaine dans les mécanismes d'eutrophisation de l'Erdre, tant il est compliqué de dissocier les efforts réalisés des circonstances climatologiques. D'autant plus qu'il y a une part de hasard, qui consiste à réaliser les échantillonnages à des dates pré-établies, qui du coup, par leur espacement, peuvent faire râter des concentrations en nutriments éventuellement plus élevées.

Malgré cette part aléatoire inhérente à tout échantillonnage discontinu, nous pouvons remarquer que la période dont nous disposons :

- nous donne de nombreuses valeurs objectives pour relativiser chaque nouvelle mesure ;
- ne nous permet pas de dresser, à coup sûr, une évolution des flux entrants.

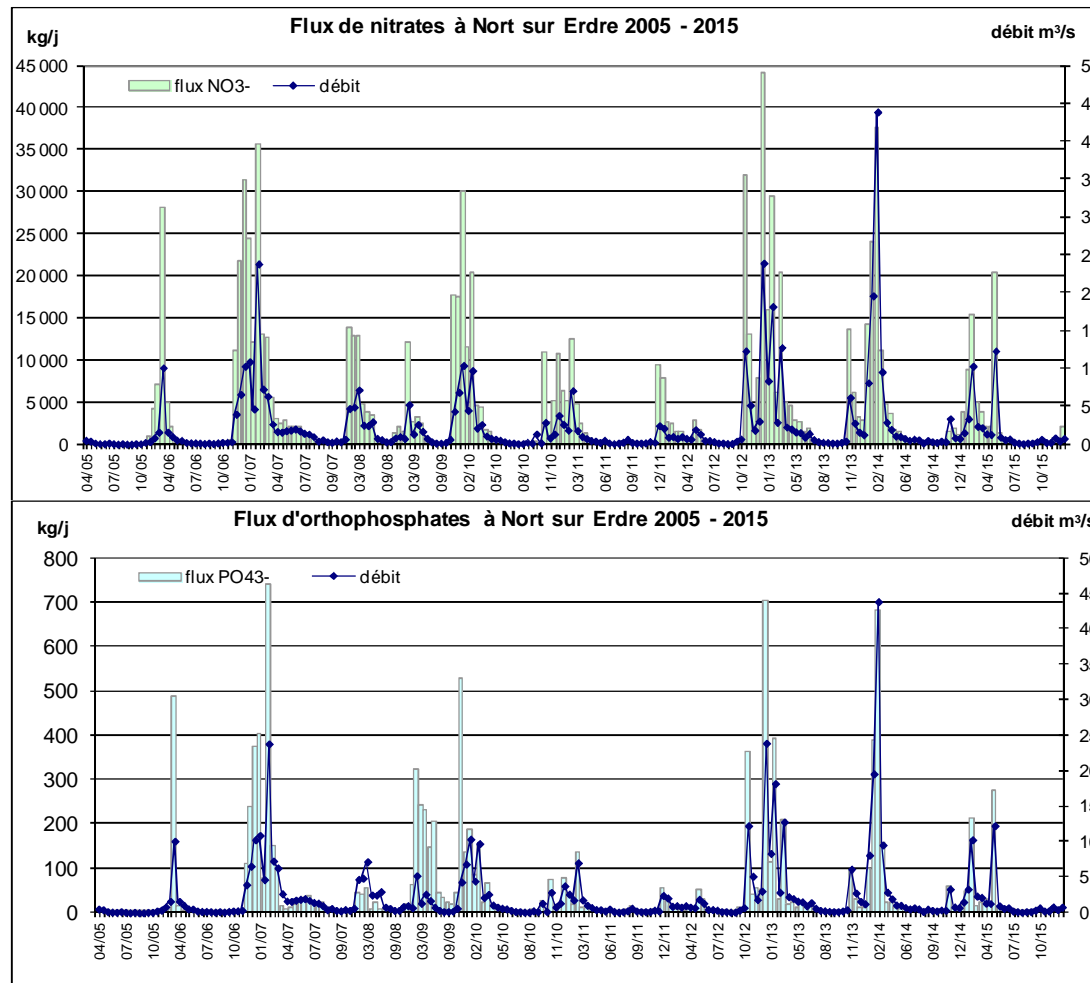


Figure 31 : débit sur 11 ans et flux de nitrates et d'orthophosphates calculés aux dates de prélèvement « Observatoire »

Toutefois si l'on met la priorité sur les entrées en phosphore dissous, qui est communément admis comme le composé chimique conditionnant le plus l'eutrophisation, nous avons tracé (figure 32) la courbe théorique (en rouge) qui, selon les préconisations de la SÉTUDE (2003), devrait correspondre à la concentration entrante maximale arrivant à Nort (soit au pire = $0.16 \text{ mgPO}_4^{3-}/\text{L}$).

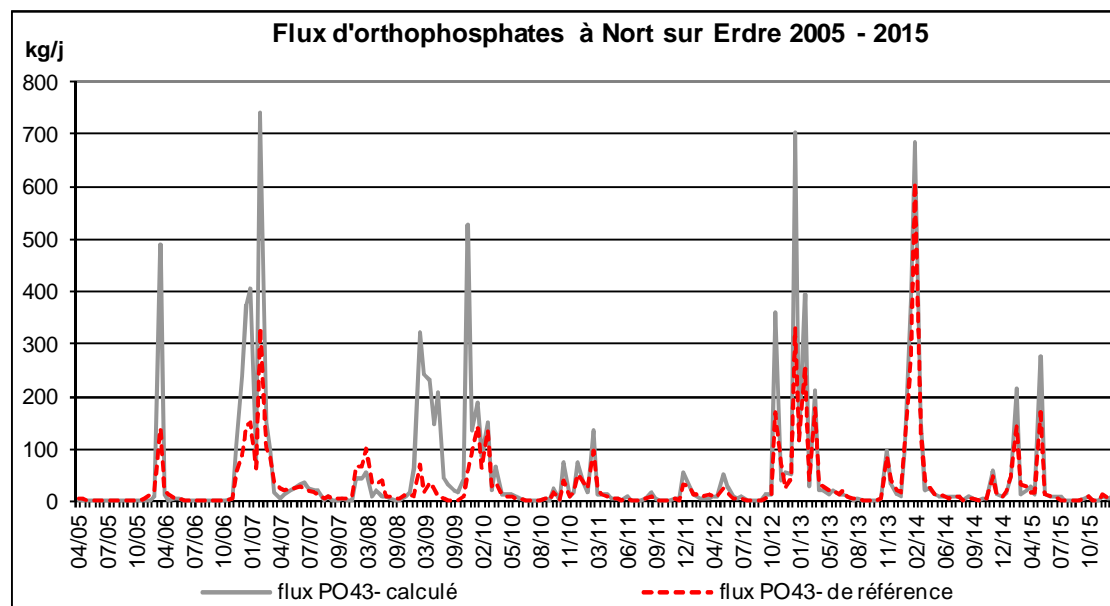


Figure 32 : flux calculés d'orthophosphates et flux maximaux de référence

Sur la chronique ci-dessus qui compte 216 mesures réellement effectuées, nous retiendrons que sur les concentrations obtenues (tracé gris), il y a :

- 48.6% sont au-dessus de ce que préconisent les recommandations,
- 44.9% sont en dessous,
- 5 dates détiennent une concentration 10 fois supérieure à ce que prévoit la référence (elles se situent toutes en 2009),
- en 2014 et 2015 les flux calculés et théoriques sont peu éloignés.

Ce sont ces sels dissous qui seront absorbés par le phytoplancton et soutiendront sa croissance au cours de la période végétative favorable. Ils seront assimilés par la biomasse et s'exprimeront en termes de phosphore total, pour peu qu'on leur donne le temps d'être transporté vers l'aval. La figure 31 va donner la mesure de cette transformation en fonction du temps et ce dans les 2 stations "historiques" de l'Observatoire, où l'on montre l'évolution du phosphore total :

- ✓ les concentrations maximales ont été observées dans les deux stations dans les années 2005-2006 ;
- ✓ le maximum observé et la moyenne sont nettement supérieurs à la Jonelière ;
- ✓ les concentrations suivent une tendance à la baisse, mais qui est plus accentuée à Nort qu'à la Jonelière.

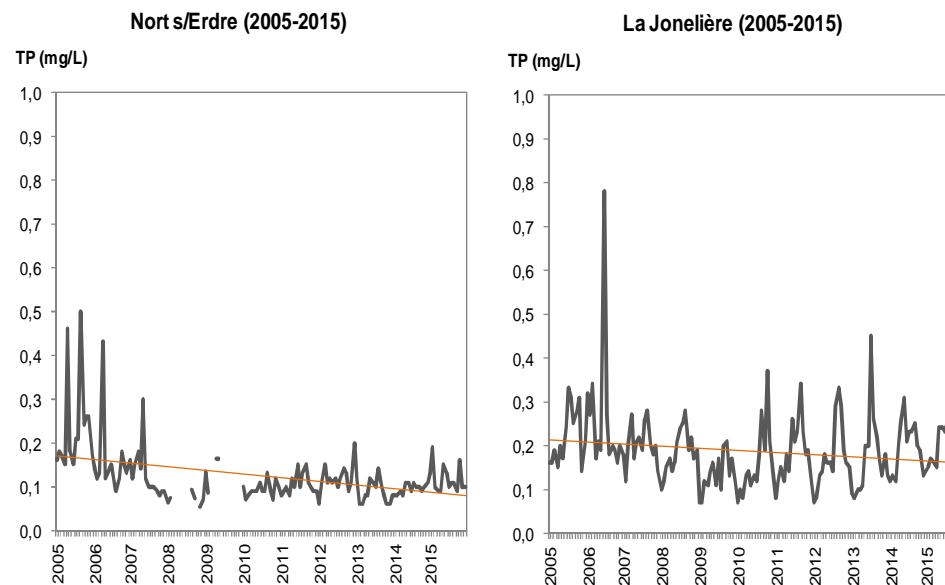


Figure 33 : phosphore total entre 2005 et 2015 à Nort-sur-Erdre et à la Jonelière

Ceci devrait tendre, si ces pentes se confirment par la suite, à moins de biomasse phytoplanctonique dans la rivière. Ce qui ne veut pas forcément dire moins de cellules, car celles-ci peuvent être tout aussi nombreuses mais de tailles plus réduites. Pour rebondir sur ces deux stations, à Nort-sur-Erdre les effectifs cellulaires n'ont jamais atteint 250 000 cell./mL depuis 2005 (Fig. 34), alors qu'ils ont dépassé à 3 reprises 1 million de cell./mL pendant la même période à la Jonelière. À Sucé, station plus récente pour ce suivi (Tabl. 51), cette dernière limite a été dépassée 11 fois en seulement 8 ans (2008-2015), elle apparaît donc encore plus sujette à l'eutrophisation. Et tant à Sucé, comme à la Jonelière, les Cyanobactéries représentent l'écrasante majorité des classes recherchées, avec une nette préférence ces dernières années pour les morphologies filamenteuses et tout particulièrement pour un monopole de *Planktothrix agardhii*.

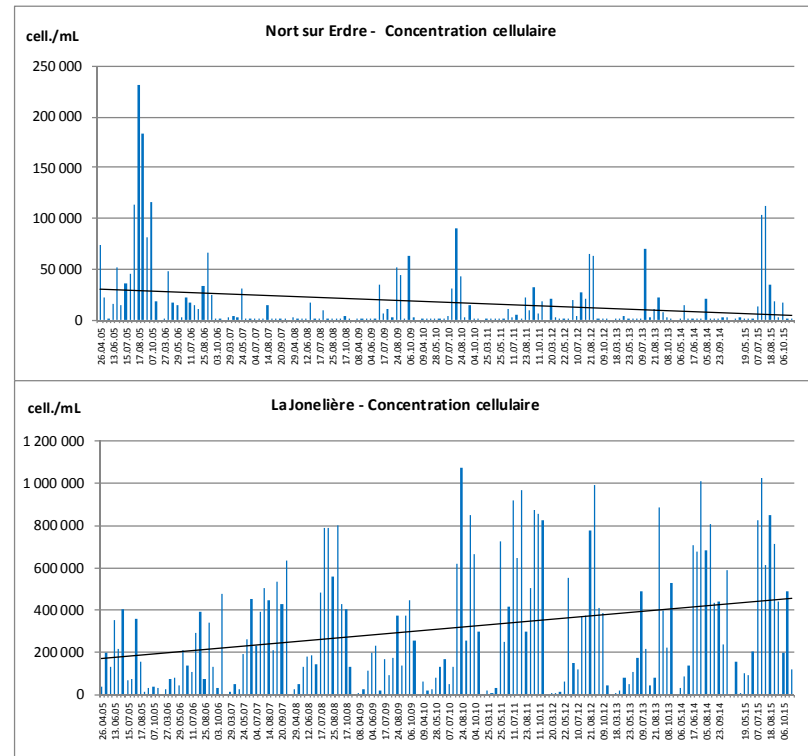


Figure 34 : Abondances cellulaires du phytoplancton à Nort-sur-Erdreet à la Jonelière enregistrées au cours de l'Observatoire (2005-2015)

En dehors de ces questions liées au phytoplancton lui-même, on note qu'en utilisant l'outil SEQ_{Eau-v2} et en dehors du fait que son application ici est critiquable, la qualité de l'eau ne semble pas s'améliorer pour autant (Tabl. Ci-dessous).

L'ERDRE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nort s/Erdre	mauvaise	mauvaise	passable	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise
Sucé s/Erdre	-	-	-	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise
La Jonelière	mauvaise	mauvaise	passable	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise	mauvaise
Saint Félix	-	-	-	-	-	-	bonne	bonne	bonne	bonne	très bonne

très mauvaise
 mauvaise
 passable
 bonne
 très bonne

Tableau 57 : Jugement global de la qualité de l'eau par le SEQ_{Eau-v2} enregistré sur l'Erdre entre 2005 et 2015

Par ce biais très résumé, nous constatons que :

- la qualité globale à Sucé (depuis 2008) et à la Jonelière demeure mauvaise ;
- celle de Nort-sur-Erdre qui semblait s'améliorer, a été déclassée en 2015, revenant à nouveau en mauvaise qualité ;
- St Félix se voit attribuer pour la 1^{ère} fois depuis le début de l'étude, le statut d'eau de très mauvaise qualité.

Notons que désormais ce sont surtout des paramètres dénotant une dégradation des matières biologiques et chimiques qui pénalisent fortement les stations : ainsi, il s'agit moins des pigments, du nombre d'unités phytoplanctoniques, mais davantage des paramètres tels que la DCO, l'oxygène dissous et son pourcentage de saturation qui sont très discriminants, par des valeurs trop élevées pour le 1^{er} et trop basses pour les deux autres : l'eau est ainsi surchargée de matières oxydables en voie de décomposition. Notons qu'une différence nette apparaît entre les deux stations nantaises, alors que quelques kilomètres seulement les séparent : en plein été, le bras mort de Ceineray, juste avant le tunnel, pourrait constituer une zone de dégradation importante, influençant sur le taux d'ammonium, sur la dégradation des pigments, sur l'oxygène dissous disponible. Quoi qu'il en soit, un traitement de potabilisation éventuel, grâce à la prise d'eau de secours de l'écluse St Félix, apparaît un vrai défi technologique.

Pour terminer sur le plan sanitaire, même si les Cyanobactéries potentiellement toxiques dominent en qualité et en quantité ce cours d'eau en été, depuis Sucé-sur-Erdre (voire avant) jusqu'à la Loire, il s'avère que les analyses de microcystines offrent des doses très réduites qui ne font pas craindre d'intoxication par ce biais.

6 Qualité des milieux aquatiques

6.1 Gouvernance et compétence

6.1.1 Périmètre et maître d'ouvrages des volets milieux aquatiques

Avant 2008, l'EDENN exerçait les compétences en termes de travaux de restauration de cours d'eau, sur l'Erdre navigable, de Nantes à Nort-sur-Erdre. Des travaux de restauration de douves (par voie d'eau) sur l'Hocmard, ainsi que l'arrachage de jussie furent concluants. De même, la métropole nantaise réalisait des travaux de restauration de ruisseaux, en lien avec les communes (chargées de l'entretien), dans le cadre du programme d'assainissement dénommé Neptune. De plus, deux syndicats intercommunaux, en amont de Nort-sur-Erdre (un sur le départements Loire-Atlantique et un sur le Maine et Loire) regroupaient quelques communes pour des actions hydrauliques. Enfin, sur le reste du territoire, les communes exerçaient en propre la compétence milieux aquatiques, sans obligatoirement l'activer.

Des acteurs privés tels que les Fédérations départementales pour la pêche et la protection des milieux aquatiques réalisent aussi depuis longtemps des actions de lutte contre la jussie et de restauration de milieux aquatiques et de zones de frayères pour le brochet.

En 2008 l'Eden devient l'EDENN avec l'ajout de la notion de « naturelle » à son intitulé. Elle obtient le statut de structure référente du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Estuaire de la Loire qui se met en place, avec pour mission l'animation du SAGE à l'échelle du bassin versant. De plus, sa zone d'intervention dépasse celle de l'Erdre navigable, établissant ainsi l'EDENN comme la structure institutionnelle du territoire de l'Erdre de sa source jusqu'à sa confluence. Lors de cette réorganisation, la compétence travaux devient optionnelle. Le syndicat mixte est une structure de conseil et d'animation tout en restant coordinateur dans la relation avec la Région et l'Agence de l'eau pour les subventions.

A partir de 2008, les intercommunalités Nantes Métropole et CC d'Erdre et Gesvres décident d'assumer en régie la maîtrise d'ouvrage des travaux milieux aquatiques. Le Syndicat de l'Erdre en Maine et Loire se restructure pour couvrir le sous-bassin versant Erdre en 49 (comprenant une commune du 44, Vritz). Le petit syndicat intercommunal sur l'Erdre amont en 44 est dissous par la Préfecture, dans le cadre

Vu l'ampleur, le découpage du bassin versant Erdre a été décidé collectivement, en accord avec les partenaires financiers (Agence de l'Eau Loire-Bretagne et Région des Pays de la Loire) en 5 grands sous bassin versants pour délimiter les périmètres des volets milieux aquatiques. Ils correspondent en premier lieu à des unités hydrographiques cohérentes et en second lieu aux limites des territoires administratifs des maîtres d'ouvrage locaux.

1. Erdre en 49 : SI Erdre 49
2. Erdre amont en 44 : COMPA et CCEG
3. Trois étangs de l'Erdre (Poitevinière, Provostière, Vioreau) : COMPA et 2 communes limitrophes
4. Marais de l'Erdre : CCEG, NM, Ligné, Le Cellier

Depuis 2016, dans le cadre de la réforme territoriale, la maîtrise d'ouvrage des travaux milieux aquatiques a changé. La COMPA a pris, par anticipation, la compétence GEMA sur son territoire, Vritz auparavant adhérente au Si Erdre 49, est donc sortie du syndicat, SI Erdre 49.

Vu l'ampleur du bassin versant Erdre, le découpage a été décidé collectivement, en accord avec les partenaires financiers (Agence de l'Eau Loire-Bretagne et Région des Pays de la Loire) en 5 grands sous bassin versants pour délimiter les périmètres des volets milieux aquatiques. Ils correspondent en premier lieu à des unités hydrographiques cohérentes et en second lieu aux limites des territoires administratifs des maîtres d'ouvrage locaux. Voir Carte ci-dessous.

1. Erdre en 49 : SI Erdre 49 et COMPA
2. Erdre amont en 44 : COMPA et CCEG
3. Trois étangs de l'Erdre (Poitevinière, Provostière, Vioreau) : COMPA et communes limitrophes
4. Marais de l'Erdre : CCEG, NM, Ligné, Le Cellier
5. Affluents de l'Erdre aval : Gesvres, Cens et Charbonneau : NM et CCEG

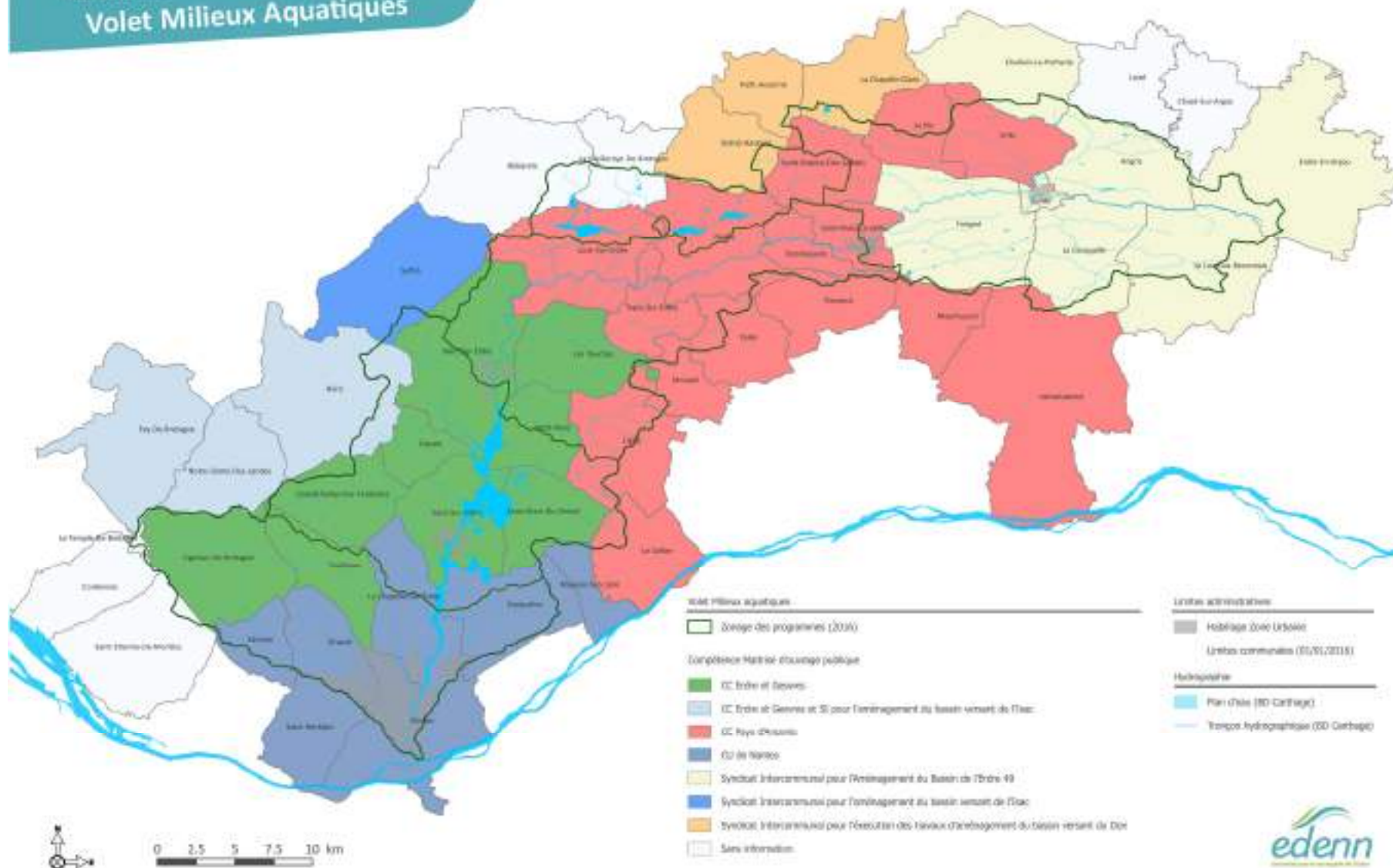
Volet Milieux Aquatiques sur le bassin versant de l'Erdre



Conception et mise en page : EDF MV (SISARE), octobre 2018

Carte 36: Volet milieux aquatiques

Compétence "Maitrise d'ouvrage publique" Volet Milieux Aquatiques

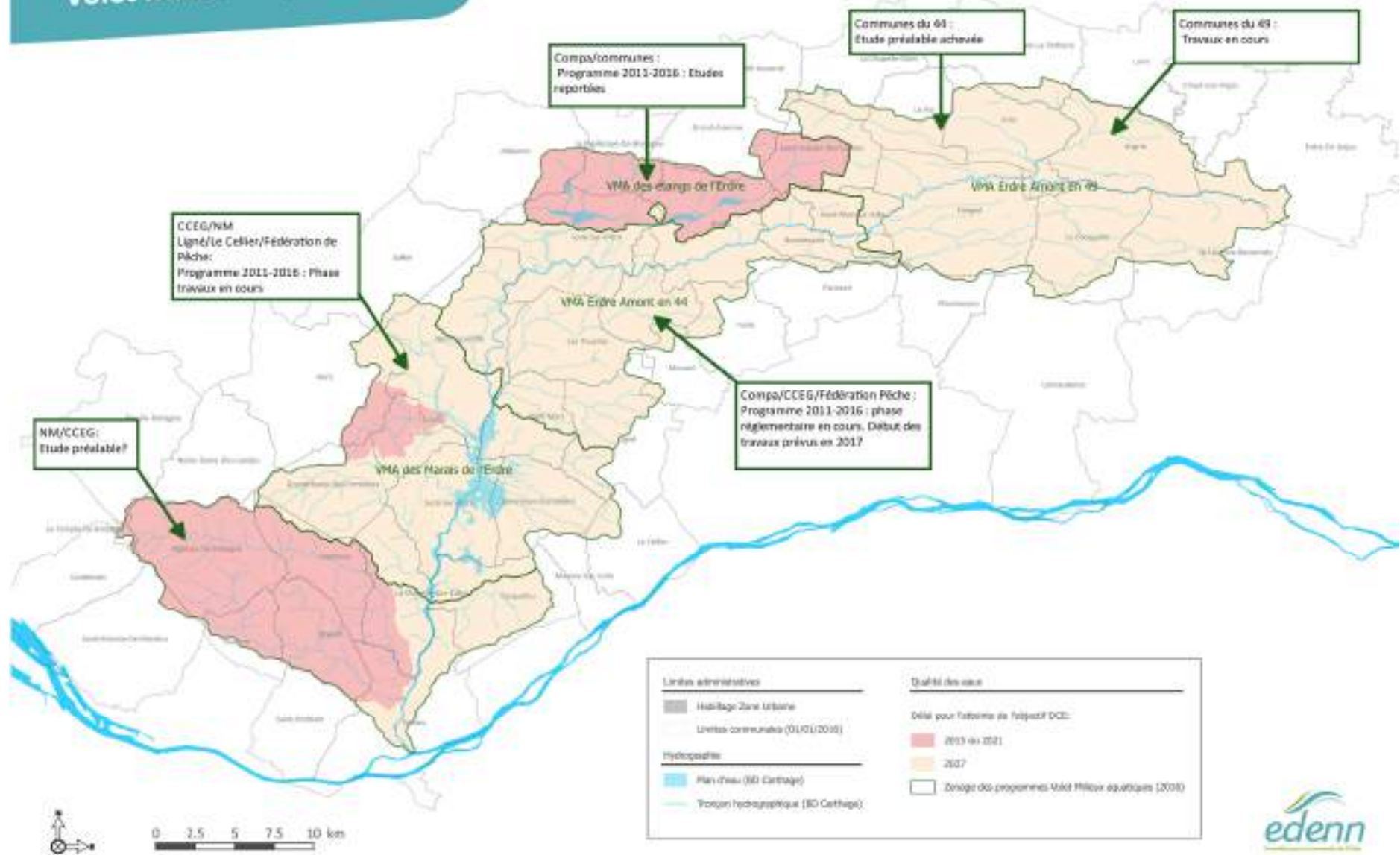


Carte 37 : Compétence « Maitrise d'ouvrage publique »

6.1.2 Etat d'avancement de la programmation des travaux

La carte ci-dessous illustre l'état d'avancement des travaux milieux aquatiques sur le territoire du bassin versant de l'Erdre par sous bassin du volet milieux aquatiques. Elle met également en lumière les délais pour atteindre les objectifs de qualité au regard de la Directive cadre sur l'eau.

Travaux par programme Volet Milieux Aquatiques



Carte 38 : Travaux par programme des milieux aquatiques

6.2 Altérations hydromorphologiques

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.

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.

- Volet milieux aquatiques Erdre Amont 49 :

Cours d'eau	Compartiment					
	Lit mineur	Ligne d'eau	Berges et ripisylve	Annexes	Continuité	Débit
Le Croissel	Red	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
L'Erdre	Orange	Green	Green	Green	Red	Green
Pont Ménard / Moiron	Yellow	Blue	Yellow	Green	Red	Green
Fief Briand	Orange	Green	Green	Green	Red	Green
Pont Trion / Grand Gué	Yellow	Blue	Yellow	Green	Red	Yellow
Mandit	Orange	Green	Green	Green	Red	Yellow

MASSE EAU ERDRE AMONT	Orange	Green	Green	Green	Red	Green
--------------------------	--------	-------	-------	-------	-----	-------

Figure 35 : Classement des différents compartiments des cours d'eau sur le volet milieu aquatique Erdre Amont 49 (Méthode REH) source : SIErdre49

L'altération du débit correspond aux accentuations des étiages et des crues, ainsi qu'aux variations localisées du débit (prise d'eau, écluse). Sur le bassin de l'Erdre Amont, 3 principales perturbations ont été observées :

- Les modifications du bassin versant pouvant avoir une incidence sur le régime des crues et des étiages. Ainsi, le drainage et le remembrement des communes participent à la réduction du temps de transfert des eaux. On constate donc une accentuation des étiages sur l'amont de l'ensemble des cours d'eau, et des crues plus importantes sur l'Erdre à l'aval de Candé.
- Les ouvrages infranchissables de l'Erdre se rabattent lors de fortes crues, ce qui engendre un débit important pouvant déborder sur les rives de l'Erdre.
- La présence d'une carrière sur Vritz qui crée une disparition du débit aux abords de celle-ci

L'altération de la ligne d'eau correspond une élévation de la hauteur d'eau par la présence d'une retenue ou un ouvrage. Sur le bassin versant de l'Erdre Amont, les ouvrages hydrauliques présents sur le cours d'eau qui induisent localement une altération des faciès d'écoulement sont :

- certaines buses induisant une accélération du courant et favorisant le creusement du lit mineur en aval,

-les retenues sur le lit mineur ou en dérivation, où les écoulements deviennent très lents et favorisent l'accumulation de sédiments fins, le colmatage du cours d'eau et l'eutrophisation

L'évaluation de l'altération de la continuité écologique a été réalisée à partir du diagnostic de franchissabilité des obstacles pour la Truite, et l'Anguille sur les cours d'eau principaux. Pour l'Anguille, l'altération de la continuité écologique est plus sensible, c'est une espèce migratrice. La présence d'ouvrage infranchissable sur l'Erdre aval rend la migration de l'Anguille difficile sur les cours d'eau en amont. La continuité écologique est donc très mauvaise à l'échelle de la masse d'eau de l'Erdre Amont, et pour l'ensemble des cours d'eau, à l'exception du Croissel (continuité écologique mauvaise).

L'altération du lit mineur correspond à des modifications du profil du cours d'eau, des réductions de la diversité des habitats, la présence de colmatage et la réduction de la végétation dans le lit du cours d'eau. L'altération la plus importante concerne la présence du colmatage qui correspond au résultat des travaux sur le lit mineur (curage, recalibrage), occasionnant une faible dynamique des diversités des écoulements, accentué par des altérations ponctuelles des berges (abreuvement, piétinement)

L'altération des berges et de la ripisylve correspond à une artificialisation ou une dégradation des berges, et une uniformisation de la ripisylve (densité et diversité). L'altération la plus représentative concerne la diversité de la ripisylve car elle met en évidence à la fois les secteurs dépourvus de ripisylve, les secteurs ayant une ripisylve dense mais peu diverse, et les secteurs avec des plantations de peupliers sur berges. Les altérations ponctuelles sont importantes à prendre en compte même si elles n'ont pas un impact important sur l'état global des berges

L'altération des annexes s'appuie sur l'occupation des sols présente dans la bande riveraine, et la connexion entre le lit majeur et le lit mineur. Les annexes présentent un bon état écologique à l'échelle de la masse d'eau et des différents cours d'eau. Les altérations fortes sont constatées : sur le ruisseau du Grand Gué (Secteur de plan d'eau et de plantations), sur l'Erdre amont (remblai), et à l'amont du Croissel (liée à la présence de plantations sur les deux rives). Des altérations sont localement accentuées par la présence d'étangs artificiels, d'habitat dans le lit majeur ou le busage des cours d'eau

- Volet Milieu Aquatique Erdre Amont 44 :

La Communauté de communes du Pays d'Ancenis (COMPA) et la Communauté de communes d'Erdre et Gesvres (CEG) ont décidé de s'associer pour conduire une étude préalable à la restauration et l'entretien des cours d'eau sur le bassin versant « Erdre amont 44 », de Saint-Mars-la-Jaille à Nort-sur-Erdre. La figure ci-dessous présente succinctement les résultats de la première phase « État des lieux-Diagnostic ».

Compartiment	Très bon	Bon	Moyen	Mauvais	Très mauvais
C1_Debit	23%	4%	2%	70%	1%
C2_LigneEau	85%	1%	2%	2%	10%
C3_Lit	0%	6%	2%	64%	28%
C4_BergesRipisylve	0%	8%	14%	51%	26%
C5_Continuite	61%	3%	4%	2%	30%
C6_Bande riveraine	16%	6%	33%	44%	1%

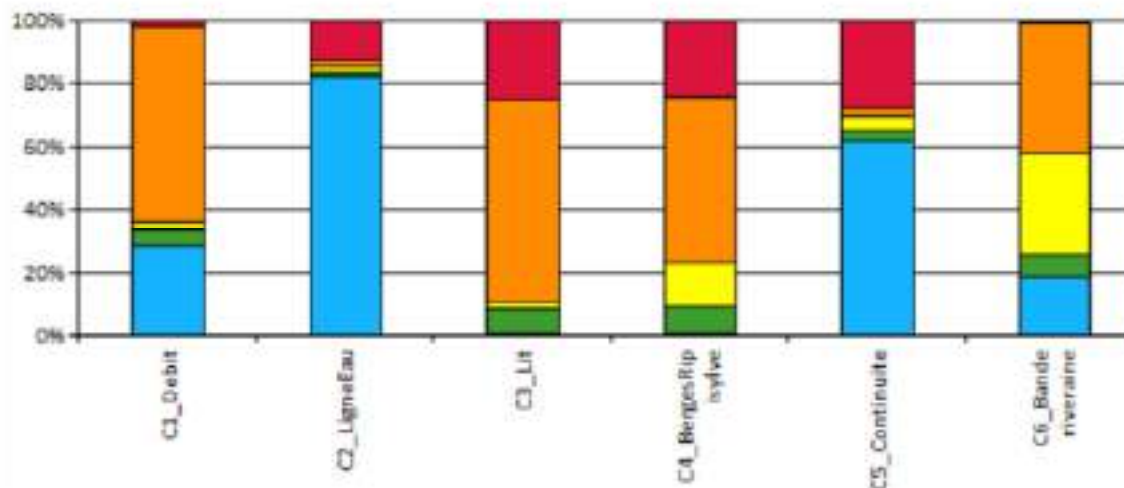


Figure 36 : Classement des différents compartiments des cours d'eau (Méthode REH). Source : Compa, CCEG

La méthode REH, telle qu'appliquée dans le cadre de la présente étude, a tendance à déclasser les compartiments (il suffit d'un paramètre déclassant pour déclasser le segment de cours d'eau étudié). Les résultats sont donc à prendre avec précaution :

-Le compartiment le plus altéré est le compartiment « lit », seuls 6% des linéaires des cours d'eau sont classés en « bon ». Les principales causes de dégradations sont les travaux de rectification-recalibrage réalisés sur les cours d'eau (près de 72% des cours d'eau). Les autres altérations sont la faible hétérogénéité du profil en travers et la faible diversité de granulométrie. Ces altérations sont notamment liées aux très nombreux ouvrages hydrauliques présents sur le bassin versant.

-Le deuxième compartiment le plus altéré est le compartiment BERGES et RIPISYLVE, du fait de l'homogénéité des berges et du manque d'habitats, conséquence directe des travaux de rectification-recalibrage. La ripisylve est beaucoup moins altérée.

-Le compartiment « bande riveraine » ressort assez altéré. Le bassin versant est fortement anthropisé. Il est principalement composé de cultures et prairies pour lesquelles l'altération a été caractérisée de « moyenne », ce qui engendre un classement en « mauvais » ou « médiocre » selon la méthode REH, fonction du linéaire impacté. Néanmoins, le ressenti de la prospection terrain est que la bande riveraine n'est pas le problème majeur dégradant la qualité écologique des cours d'eau. Le bon respect de la bande enherbée et la présence assez continue de la ripisylve permettent de minorer les dégradations pouvant être liées à la bande riveraine.

-Le compartiment « débit » est également altéré, conséquence des lourds travaux de rectification-recalibrage effectués sur les 72 % des cours d'eau du bassin versant.

-Le compartiment « continuité » est bon sur 64% du linéaire. Mais il suffit de quelques ouvrages infranchissables situés en aval des bassins versants pour qu'ils soient très impactant.

-Enfin le compartiment « ligne d'eau » est bon sur 86% du linéaire. Les nombreux ouvrages créent peu de linéaires de retenues hormis sur l'Erdre qui présente un fort taux d'étagement (92%).

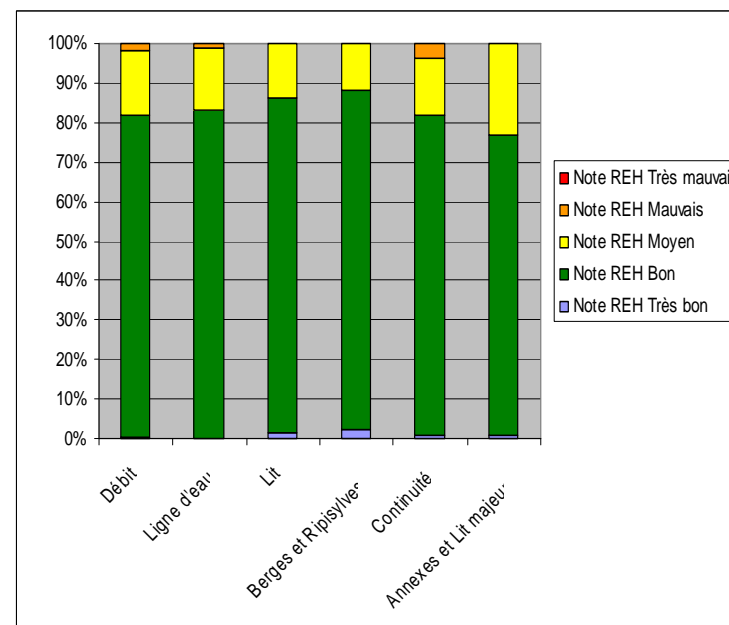
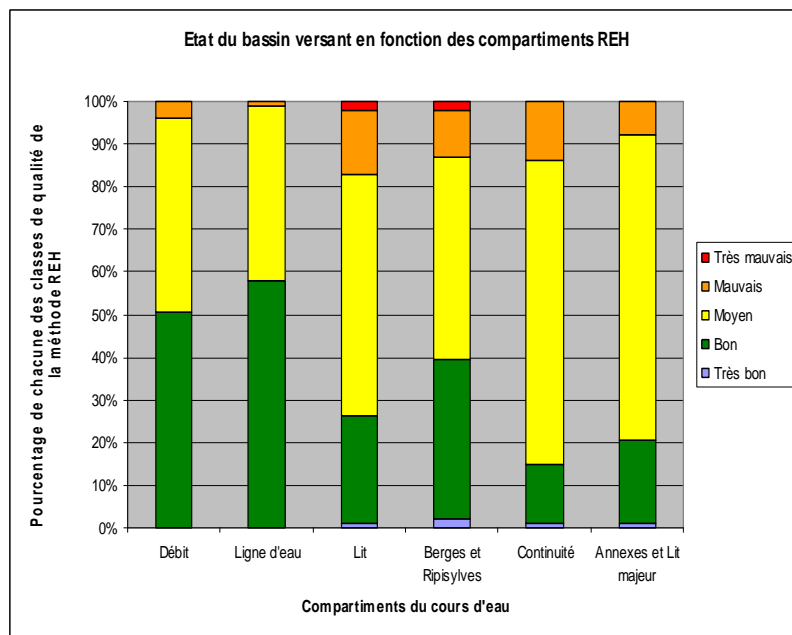
La phase suivante consiste à définir une politique globale de la gestion des cours d'eau à l'échelle du bassin versant dans la durée

- Volet milieu aquatiques Marais de l'Erdre :

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). 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.

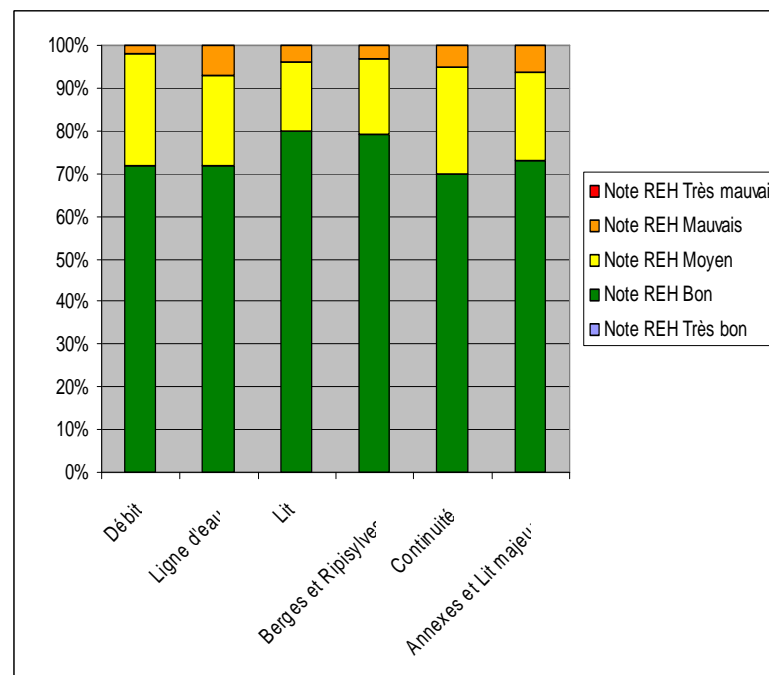
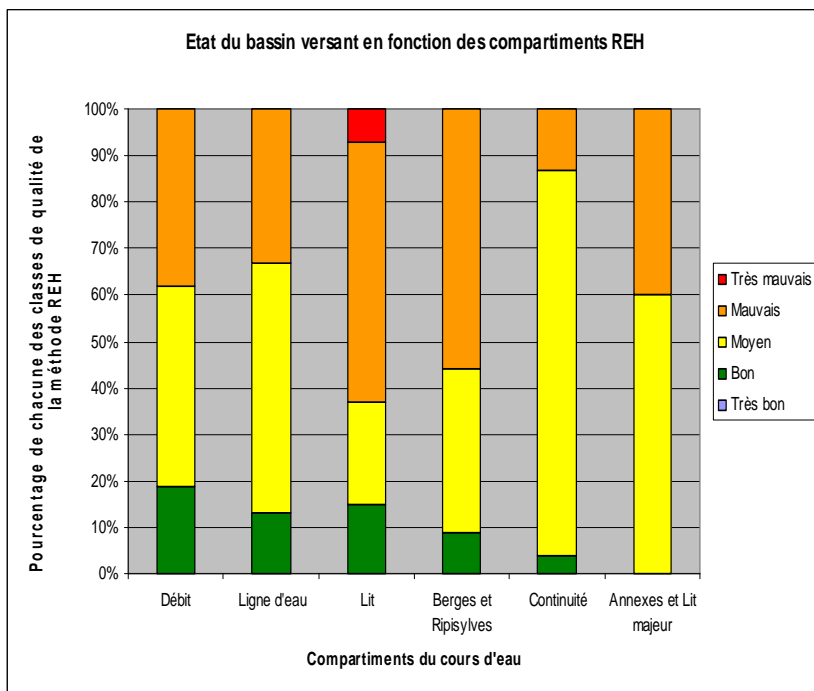
Figure 37 : Masse d'eau de l'Hocmard
état au moment du diagnostic et état attendu après actions (source : Nantes Métropole, CCEG, Ligné, le Cellier)



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...).

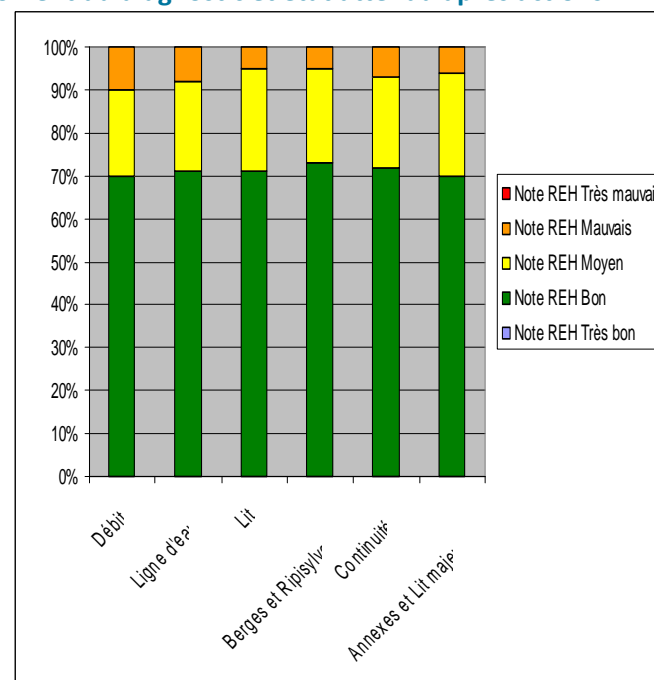
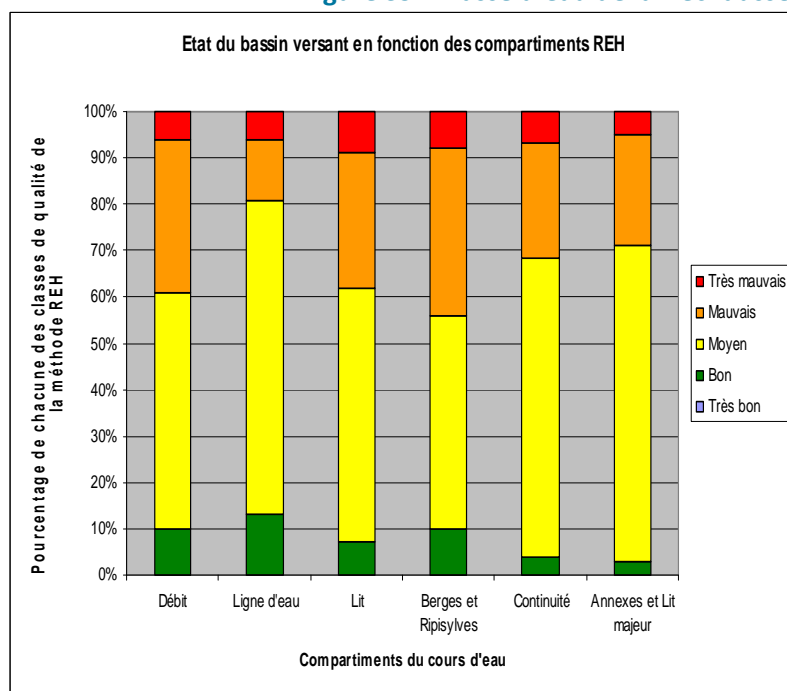
Des pourcentages en mauvais état restent encore présents dans les compartiments continuité ou encore débit avec la présence de nombreux plans d'eau sur le bassin versant.

Figure 38 : Bassin de la Grande Douvre : état au moment du diagnostic et état attendu après actions



Les actions sur le bassin versant de la Grande Douvre 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 à priori pas d'atteindre des pourcentages supérieurs à 80%.

Figure 39 : Masse d'eau de la Déchausserie : Etat au moment du diagnostic et état attendu après actions



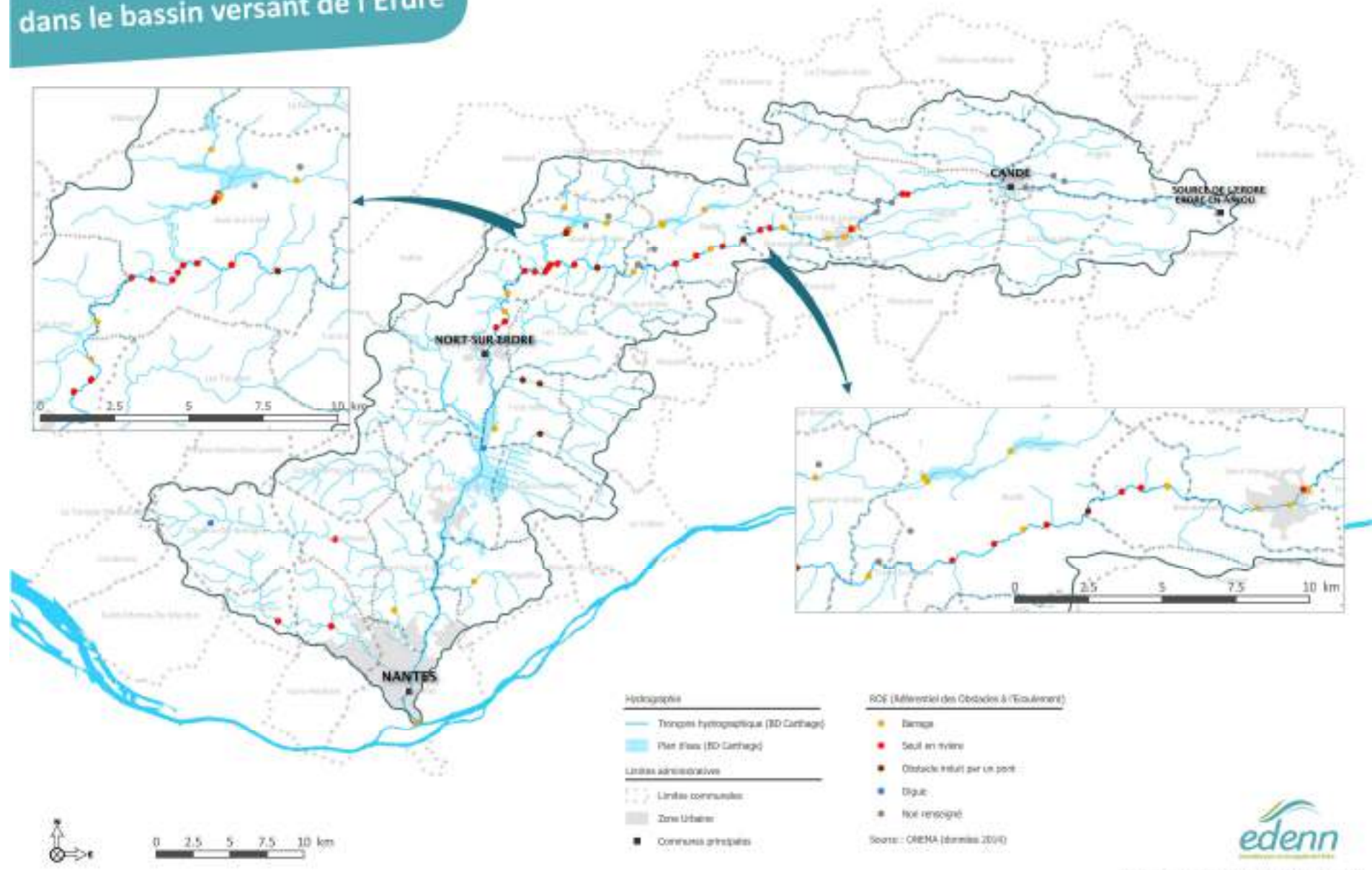
Pour la masse d'eau du ruisseau de la Déchausserie, le pourcentage d'atteinte du bon état devrait être de l'ordre de 70 % maximum. En effet, sur ce bassin versant en particulier, les actions prévues doivent être impérativement liées à des actions de réduction des apports du bassin versant.

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...

6.3 Continuité écologique et ouvrages

L'ONEMA a effectué un recensement des obstacles à l'écoulement (voir carte ci-dessous). Les études préalables du volet milieu aquatiques permettent d'affiner localement l'analyse de ces obstacles.

Les obstacles à l'écoulement dans le bassin versant de l'Erdre



Carte 39 : Les obstacles à l'écoulement

7 Risque inondation

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.

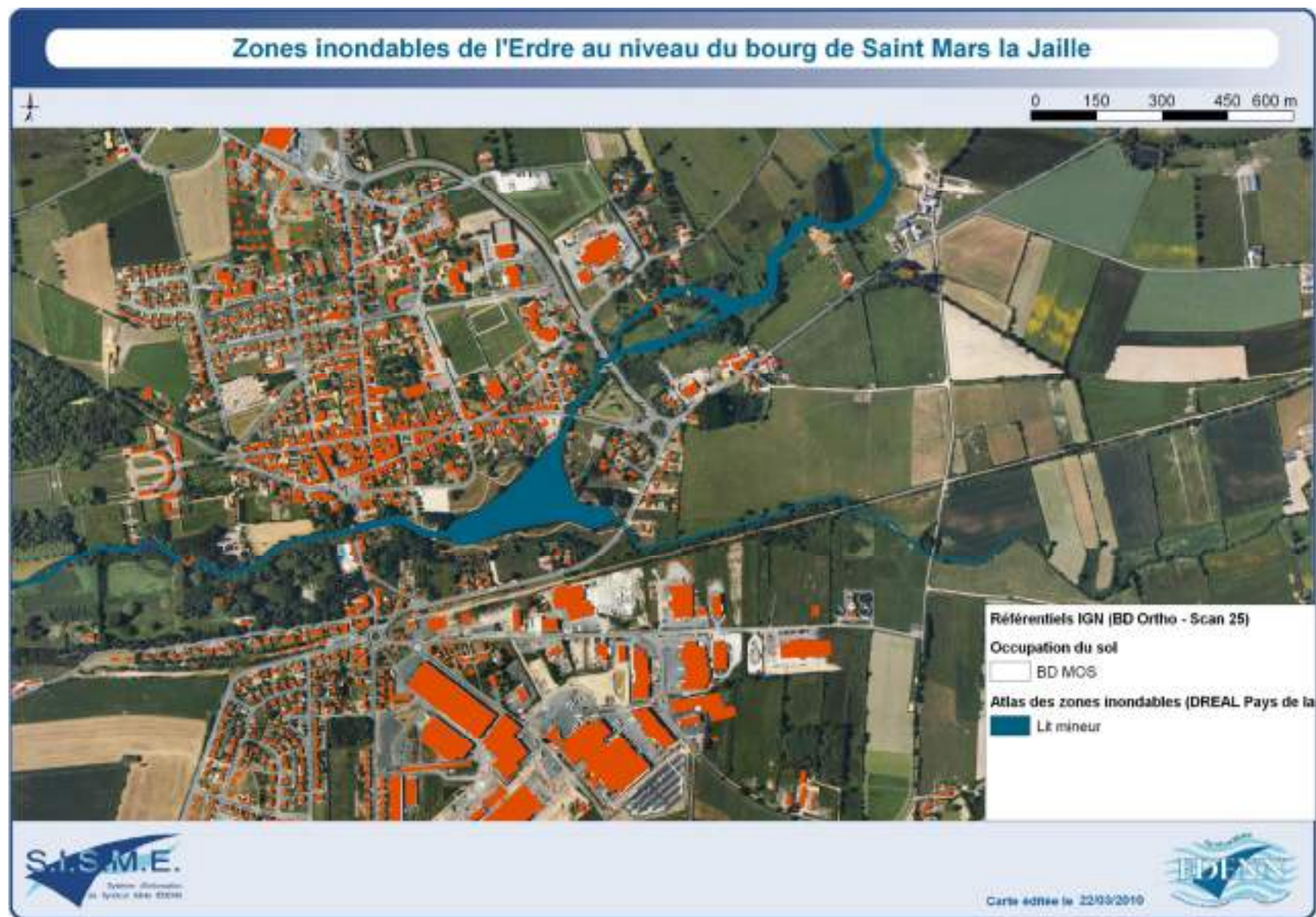
Des réunions de sensibilisation des élus et techniciens du bassin versant de l'Erdre ont été organisées en mars 2010, en 2 lieux regroupant les communes de l'Erdre amont et de l'Erdre aval, afin de concourir à développer la culture du risque Inondation : « Prise en compte du Risque Inondation dans les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

1. préconisations du SDAGE, SAGE
2. Principes de la prise en compte du risque inondation
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 montré 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 cartes ci-dessous réalisées en 2010 montrent la superposition de l'Atlas des zones inondables avec la base de données Ortho 2004 et la BD MOS, pour des communes inondables. Ces cartes sont disponibles sur le site de la préfecture de Loire Atlantique sous la rubrique de « l'Atlas des Zones Inondables ».



Carte 40 : Zones inondables de l'Erdre au niveau du bourg de St Mars la Jaille (2010)



Carte 41 : Zones inondables de l'Erdre au niveau du centre de Nort-sur-Erdre (2010)

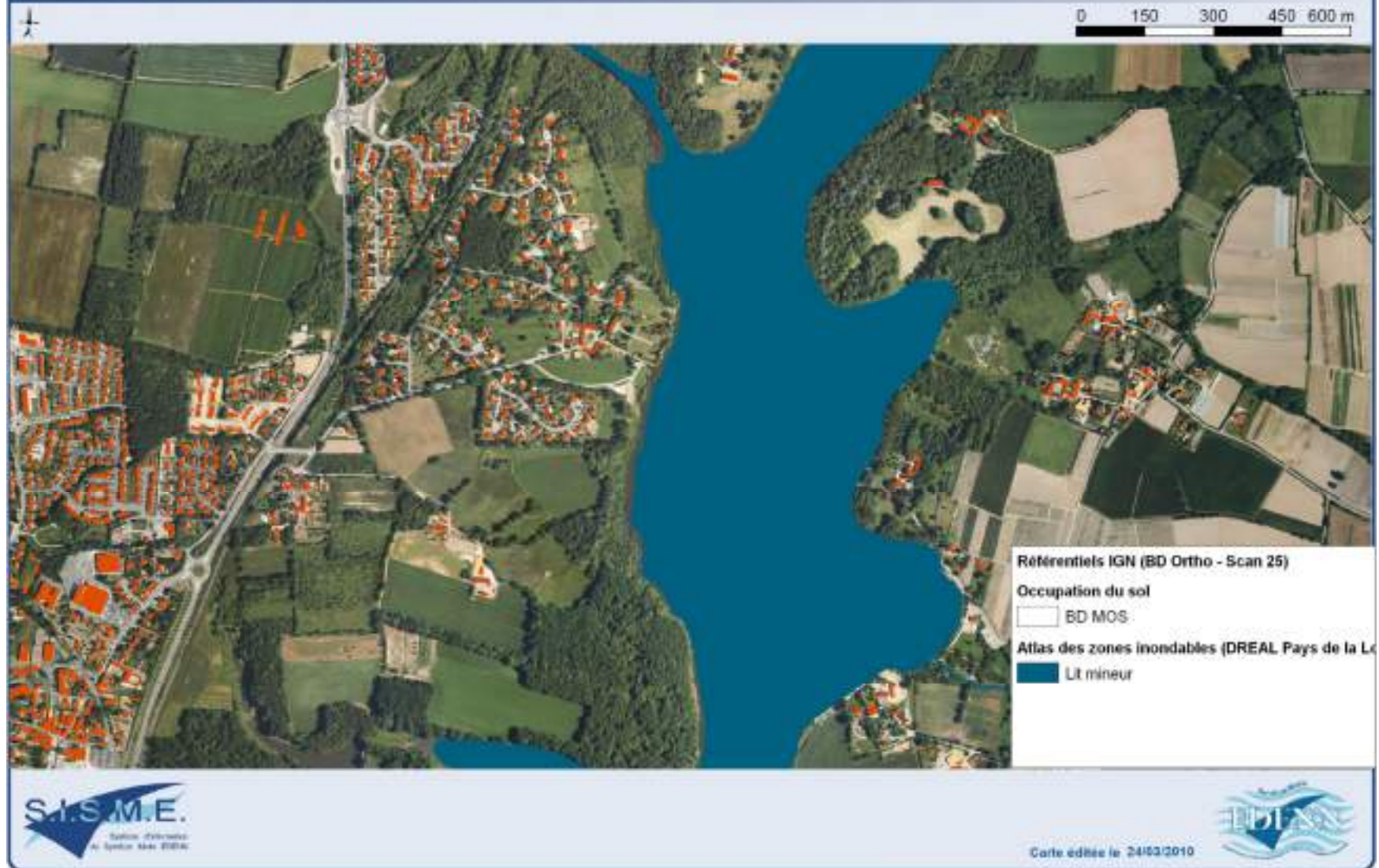


Carte 42 : Zones inondables de l'Erdre au niveau de Casson

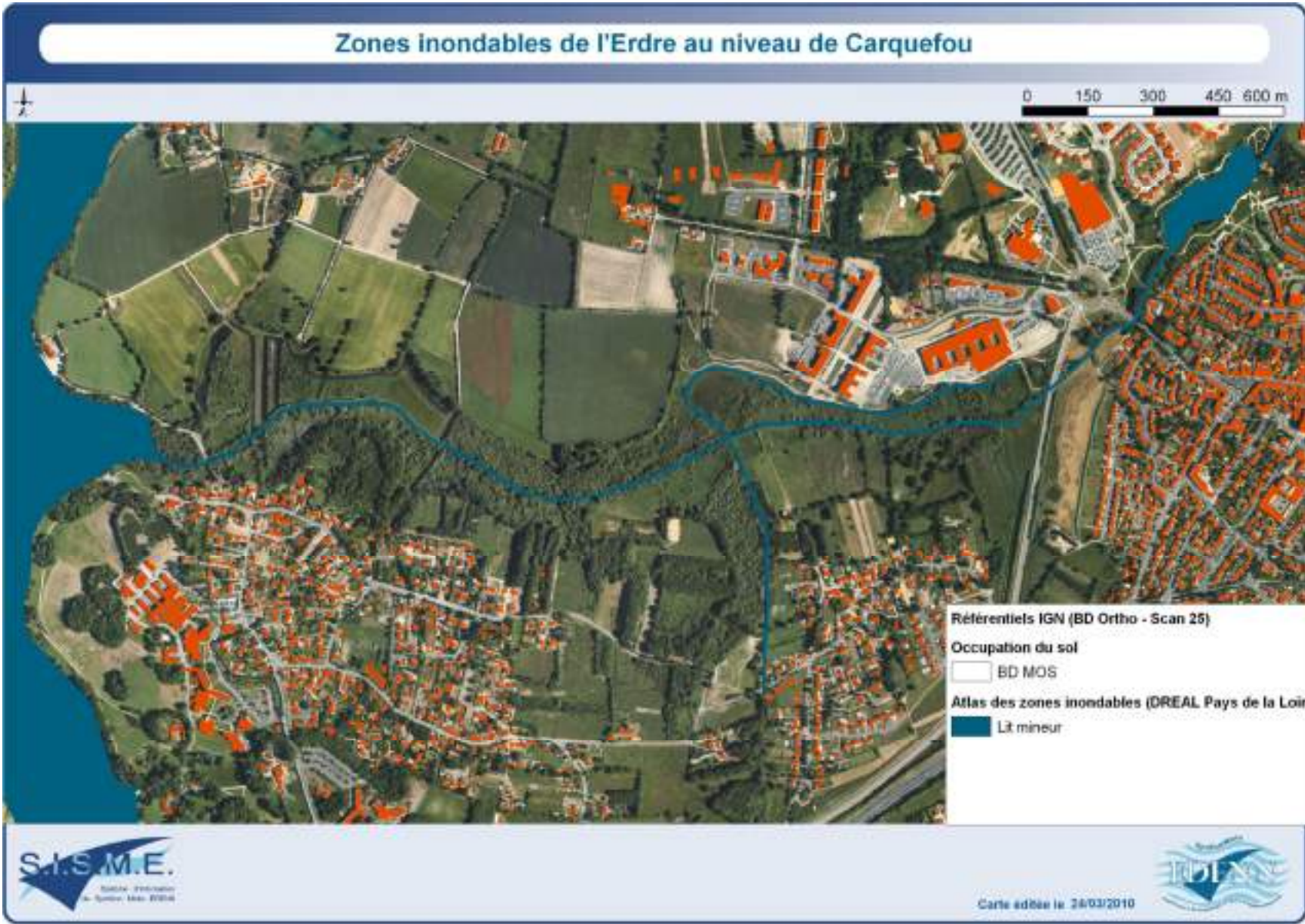


Carte 43 : Zones inondables de l'Erdre au niveau du centre de Sucé-sur-Erdre (2010)

Zones inondables de l'Erdre au niveau du Port aux Cerises, La Chapelle sur Erdre



Carte 44 : Zones inondables de l'Erdre au niveau du Port aux cerises, La Chapelle sur Erdre (2010)



Carte 45 : Zones inondables de l'Erdre au niveau de Carquefou (2010)



Carte 46 : Zones inondables de l'Erdre au niveau de Nantes (2010)

8 Gestion quantitative

8.1 Arrêtés cadre sécheresse

Depuis juin 2006, la gestion des situations de sécheresse est régie par un arrêté cadre du préfet de Loire Atlantique, modifié en juillet 2016. Celui-ci prévoit 8 zones de gestion et des seuils (débits des cours d'eau, niveaux d'eau) pour le déclenchement de mesures de restrictions et d'interdiction de pompage sur l'ensemble des usages de l'eau en fonction de la gravité de la situation sur le terrain. Les prélèvements concernés par les mesures de limitation et d'interdiction sont ceux réalisés dans les cours d'eau, leurs affluents et les nappes d'accompagnement, à l'exception des prélèvements pour le bassinage des semis de moins d'un mois, l'arrosage des cultures sous serres (serres chauffées et grands abris froids) et l'irrigation au goutte à goutte.

Les mesures de limitation correspondent à :

- l'interdiction de prélèvement dans les cours d'eau et nappes d'accompagnement pour les usages domestiques non essentiels (arrosage des pelouses, remplissage des plans d'eau, nettoyage des véhicules...),
- l'interdiction de 10 heures à 20 heures en semaine et du samedi 10 heures au dimanche 20 heures pour les prélèvements à usage professionnel, notamment l'irrigation des grandes cultures.

Les mesures d'interdiction correspondent à :

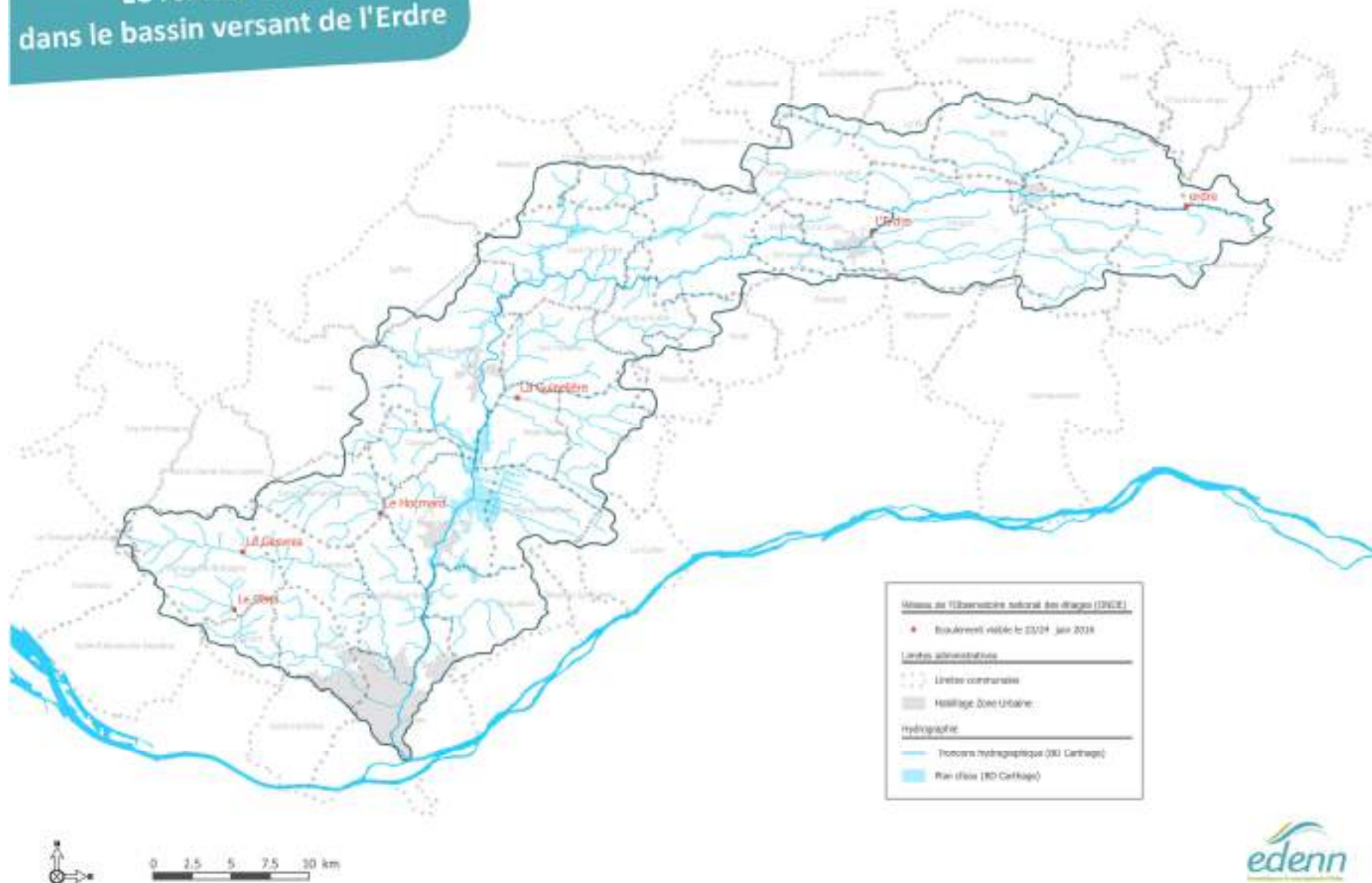
- l'interdiction totale de prélèvement dans les cours d'eau, nappes d'accompagnement et plans d'eau connectés pour les usages domestiques et pour les usages professionnels.

Ne sont pas concernés par les mesures de limitation et d'interdiction :

- les prélèvements réalisés pour l'alimentation publique en eau potable,
- les usages des eaux de toiture collectées et stockées de façon à constituer des réserves,
- les prélèvements dans les bassins des stations d'épuration qui font l'objet de conventions particulières entre les collectivités gestionnaires des stations et des utilisateurs d'eau,
- les prélèvements dans les nappes d'eau souterraines hors des nappes d'accompagnement citées précédemment,
- les prélèvements nécessaires aux productions végétales ou animales réservées à la consommation familiale des foyers,
- les prélèvements destinés à l'abreuvement des animaux,
- les prélèvements nécessaires aux installations classées pour la protection de l'environnement avec néanmoins l'obligation de se conformer à leur arrêté d'autorisation et de renseigner leur registre de prélèvement hebdomadaire.

Un suivi des écoulements en période d'étiage est assuré par l'ONEMA (voir carte ci-après).

Le réseau ONDE dans le bassin versant de l'Erdre



Conception et mise en page : CDDPA (SUDME), juillet 2016

Carte 47: Les stations de l'observatoire national des étiages (ONDE)
du bassin versant de l'Erdre en 2016

8.2 Respect réglementaire du débit objectif d'étiage (DOE) et mobilisation des seuils de gestion :

Le SDAGE fixe des objectifs quantitatifs en différents points dits « nodaux ». Ces points sont situés en des lieux stratégiques permettant le contrôle de l'évolution de la qualité et des débits sur les différents cours d'eau.

Les objectifs aux points nodaux et aux zones nodales fixés par le SDAGE et, lorsque c'est possible, par les Sage sont exprimés, suivant les situations, en débit ou en hauteur (piézométrique ou limnimétrique), et portent :

- d'une part sur l'équilibre entre la ressource et les besoins (débit objectif d'étiage (DOE), piézométrie objectif d'étiage (POE), niveau objectif d'étiage (NOE)),
- d'autre part sur la gestion des crises (seuils d'alerte DSA, PSA et NSA ; et seuils de crise, DCR, PCR et NCR).

Leur détermination repose principalement sur l'observation des équilibres ou déséquilibres actuels et sur l'expérience des situations de crise antérieures.

Défini par référence au débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale sèche (QMNA5), le DOE est la valeur à respecter en moyenne huit années sur dix ; le respect de ce débit conçu sur une base mensuelle s'apprécie sur cette même base temporelle. C'est un débit moyen mensuel d'étiage au-dessus duquel il est considéré que, dans la zone d'influence du point nodal, l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique.

Le point nodal dans le bassin versant de l'Erdre ainsi que son objectif quantitatif (en période d'étiage) est l'Erdre, en aval immédiat de la confluence avec le ruisseau «le Verdier », depuis la commune de Nort-sur-Erdre jusque l'exutoire.

Afin de prévenir l'apparition d'un déséquilibre entre la ressource et les besoins en eau, pour les prélèvements autres que ceux destinés à l'alimentation en eau potable ou à la sécurité civile, en l'absence de la définition ci-dessus par le Sage, cette augmentation est plafonnée à la valeur de lame d'eau figurant dans le tableau des objectifs de quantité aux points nodaux (voir tableau des objectifs aux points nodaux du SDAGE).

Les services de police des eaux prennent en compte les prélèvements nets, en fonction de la position du point de rejet des volumes restitués dans le même cours d'eau ou la même nappe phréatique. Ils veillent à éviter une concentration de pression de prélèvements sur certaines parties des sous-bassins qui serait préjudiciable à l'atteinte du bon état des eaux.

Sont concernés les prélèvements dans les cours d'eau et leurs annexes, dans les sources et dans les nappes souterraines contribuant à l'alimentation des cours d'eau ou des zones humides.

Il existe un point nodal sur l'Erdre :

Cours d'eau	Code point	Localisation du point	Equilibre ressource / besoin				Gérer la crise		Zone d'influence
			DOE m3/s	QMNA5 réf m3/s	Période de calcul	Valeur d'application 7B2 mm	DSA	DCR	
Commission territoriale Loire aval et côtiers vendéens									
Erdre	Er	station hydrométrique de Nort-sur-Erdre	0,08	0,08	1976-2012	0,10	0,07	0,05	Bassin Erdre en totalité

Tableau 58 : Tableau

récapitulatif des objectifs

aux points nodaux du SDAGE

Au-dessus de ce débit, il est considéré qu'à l'aval du point nodal, « l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. ». Ce débit est notamment utilisé par la police de l'eau en tant que référence afin d'autoriser les prélèvements et rejets dans les milieux aquatiques.



Figure 40 : Débit mensuel moyen minimal et DOE

Au cours des 10 dernières années, les seuils DOE et DSA débit seuil d'alerte (débit journalier) : 0.07 m³/s n'ont été franchis qu'une seule fois. On peut donc considérer que l'objectif 2016-2021 a été atteint pour la période précédente.



Figure 41 : Débit moyen minimal 3 jours consécutifs et DCR (débit d'étéage de crise, débit moyen journalier de 0.05 m³/s)

Il n'y a pas d'enjeu quantitatif sur l'Erdre, il n'y a en effet pas de chute en deçà du seuil DCR.