

SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE



État des lieux

Commission Locale de l'Eau

25 janvier 2005



SAGE Estuaire de la Loire

PARTIE I : CADRE GEOGRAPHIQUE ET MILIEU PHYSIQUE	6
I.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE	6
I.2 CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE	6
I.2.1 PLUVIOMETRIE	6
I.2.2 TEMPERATURES	6
I.2.3 VENTS DOMINANTS.....	6
I.3 CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE.....	8
I.3.1 CADRE GENERAL	8
I.3.2 LE SYSTEME ESTUAIRE DE LA LOIRE.....	9
I.3.2.1 Le bassin versant de la Loire et de son estuaire	9
I.3.2.2 Les sous bassins versants du système estuaire de la Loire	9
I.3.2.3 Caractéristiques topographiques.....	10
I.4 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIE DE LA LOIRE.....	11
I.4.1 LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE	11
I.4.2 LA LOIRE INSCRITE DANS LE SAGE.....	13
I.4.2.1 Les fonds de la Loire : situation actuelle.....	13
I.4.2.2 Morphologie de la Loire	15
I.4.2.3 Les aménagements réalisés dans le lit.....	18
I.5 CONTEXTE LITTORAL.....	19
I.5.1 HYDRODYNAMIQUE COTIERE.....	19
I.5.1.1 Mouvement de houle	19
I.5.1.2 La marée	19
I.5.1.3 Les courants dans le Golfe de Gascogne.....	19
I.5.2 DESCRIPTION DES COTES	20
I.5.2.1 Le littoral situé au nord de l'embouchure de la Loire, de la Pointe de Castelli à St-Nazaire	20
I.5.2.2 Le littoral situé au sud de l'embouchure de la Loire, de St-Brévin-les-Pins à la Pointe de St-Gildas	21
I.6 CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	21
I.6.1 LE SUBSTRATUM ANCIEN (PRECAMBRIEN-PALEOZOÏQUE)	21
I.6.1.1 Place de la zone d'étude dans le Massif Armoricain	21
I.6.1.2 Zone du Massif Armoricain représenté dans le périmètre du SAGE	22

I.6.2 FORMATIONS TERTIAIRE ET QUATERNAIRE	22
I.6.2.1 Bassins tertiaires (Cénozoïques).....	23
I.6.2.2 Formations quaternaires.....	24
I.7 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE	24
I.7.1 RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES	24
I.7.1.1 Aquifères sédimentaires tertiaires.....	25
I.7.1.2 Aquifères sédimentaires alluvionnaires de la Loire.....	25
I.7.1.3 Aquifères de socles.....	26
I.7.2 HYDROLOGIE	29
I.7.2.1 Sources des données	29
I.7.2.2 Variations de l'hydraulicité de la Loire à Montjean de 1900 à 2001	30
I.7.2.3 Evolution des débits annuels et mensuels de la Loire, de l'Erdre et de la Sèvre Nantaise durant les dernières années.....	31
I.7.2.4 Débits caractéristiques	35
I.7.2.5 Apports en eau douce.....	36
I.7.3 FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE ET HYDRO-SEDIMENTAIRE DE L'ESTUAIRE	38
I.7.3.1 Effet du mouvement de la marée sur l'hydrologie de la Loire	38
I.7.3.2 Effet de la marée sur la salinité des eaux estuariennes	41
I.7.3.3 Effet de la marée sur la dynamique sédimentaire de l'estuaire	42
I.7.3.4 Un fonctionnement perturbé suite aux aménagements humains	46
I.7.4 FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DES MARAIS	48
I.7.4.1 Gestion des marais.....	48
I.7.4.2 Relation entre les marais et la Loire	50
I.7.4.3 Les marais salants de Guérande.....	54
I.8. OCCUPATION DU SOL ET GRANDS ENSEMBLES NATURELS	55
I.8.1 GRANDS TRAITES DE L'OCCUPATION DU SOL	55
I.8.2. ZONES HUMIDES : SYNTHESE	56
PARTIE II : USAGES DE L'EAU	59
II.1 DEMOGRAPHIE.....	59
II.1.1 CONTEXTE ADMINISTRATIF ET ZONAGES	59
II.1.1.1 Contexte administratif	59
II.1.1.2 Zonages INSEE.....	59
II.1.2 DEMOGRAPHIE	60
II.1.2.1 Population et densité	60

II.1.2.2 Evolution de la population	61	II.4.1.2 SAU et exploitations agricoles.....	91
II.1.2.3 Solde naturel et solde migratoire	61	II.4.1.3 Terres labourables et STH.....	92
II.1.2.4 Démographie des espaces urbains et ruraux.....	63	II.4.1.4 Evolution des terres labourables et des STH.....	93
II.1.2.5 Population des EPCI à fiscalité propre.....	64	II.4.1.5 Principales superficies agricoles.....	93
II.1.2.6 Nantes Métropole	65	II.4.2 ELEVAGE.....	95
II.1.3 LOGEMENT	65	II.4.2.1 Etat et évolution des effectifs	95
II.1.3.1 Résidences principales	66	III.4.2.2 Distribution géographique des effectifs.....	96
II.1.3.2 Résidences secondaires	67	II.4.2.3 Evolution des effectifs par bassin versant.....	97
II.1.4 POPULATION TOURISTIQUE SUR LE LITTORAL.....	68	II.4.2.4 PMPOA 1 & 2.....	98
II.2 ALIMENTATION EN EAU POTABLE.....	70	II.4.3 PRELEVEMENTS D'EAU AGRICOLES	99
II.2.1 ORGANISATION EN MATIERE D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	71	II.4.3.1 Prélèvements d'eau en 2002.....	99
II.2.1.1 Unités de production	71	II.4.3.2 Distribution géographique des prélèvements agricoles en 2002....	100
II.2.1.2 Usine du Drézet sur la Vilaine	71	II.4.3.3 Evolution des prélèvements agricoles entre 1998 et 2002.....	101
II.2.1.3 Solidarité, interconnexions et mélanges	72	II.4.3.4 Superficies irriguées	101
II.2.1.4 Unités de distribution	72	II.4.3.5 Superficies drainées.....	102
II.2.2 RESSOURCE, PRODUCTION ET CAPTAGES.....	73	II.4.3.6 Serres et abris bas	103
II.2.2.1 Ressources exploitées	73	II.5 INDUSTRIE.....	104
II.2.2.2 Ressources exploitables.....	79	II.5.1 LES ATOUTS ECONOMIQUES.....	104
II.2.2.3 Etudes en cours.....	79	II.5.2 L'INDUSTRIE NAVALE ET NAUTIQUE.....	104
II.2.3 PRELEVEMENTS POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	80	II.5.2.1 Le Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire (PANSN)	105
II.2.3.1 Volumes prélevés en 2002	80	II.5.3 INSTALLATIONS CLASSEES SUR LE PERIMETRE DU SAGE.....	112
II.2.3.2 Production de l'usine du Drézet pour la Loire-Atlantique.....	81	II.5.3.1 Réglementation des Installations Classées pour la Protection de	
II.2.3.3 Evolution des prélèvements entre 1998 et 2002	82	l'Environnement.....	112
II.3 ASSAINISSEMENT	82	II.5.3.2 Les installations classées.....	113
II.3.1 ASSAINISSEMENT COLLECTIF.....	82	II.5.3.3 Etablissements prioritaires.....	115
II.3.1.1 Recensement au niveau des intercommunalités.....	82	II.5.3.4 Un outil d'information : les secrétariats permanents pour la	
II.3.1.2 Caractéristiques du parc de stations d'épuration	84	prévention des pollutions industrielles (SPPPI).....	116
II.3.1.3 Rendements épuratoires	85	II.5.3.5 Conclusion.....	116
II.3.1.4 Le Programme Neptune.....	86	II.5.4 LES CARRIERES DANS LE PERIMETRE DU SAGE.....	117
II.3.1.5 Mise en œuvre de la directive Eau Résiduaire Urbaine	89	II.5.4.1 Le contexte de l'extraction des matériaux	117
II.3.2 ASSAINISSEMENT AUTONOME	90	II.5.4.2 Impacts de l'extraction des matériaux.....	119
II.3.2.1 Etat des zonages d'assainissement	90	II.5.4.3 Le cadre réglementaire des carrières	119
II.3.2.2 Contrôle de l'assainissement autonome	91	II.5.4.4 La réhabilitation des sites d'extraction de matériaux	121
II.4 AGRICULTURE.....	91	II.5.4.5 Granulats marins au large de St Nazaire, une solution de	
II.4.1 SURFACE AGRICOLE UTILISEE ET EXPLOITATIONS	91	substitution	123
II.4.1.1 Surface agricole utilisée	91	II.5.4.6 Conclusion.....	125
		II.5.5 LES PRELEVEMENTS D'EAU INDUSTRIELS	126

II.5.5.1 Les données de prélèvements de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne	127	II.7.2.2 Organisation de la profession.....	165
II.5.5.2 La centrale thermique EDF de Cordemais.....	130	II.8 NAVIGATION	166
II.5.5.3 Les données de prélèvements de GDF.....	132	II.8.1 INFRASTRUCTURES PORTUAIRES.....	166
II.5.5.4 Les données de prélèvements du Port Autonome de Nantes - St Nazaire.....	133	II.8.2 Le Port Autonome de Nantes St Nazaire.....	166
II.5.5.5 Usage industriel de l'eau potable consommée sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire.....	134	II.8.3 Port de commerce, de pêche et de plaisance	166
II.5.5.6 Synthèse des prélèvements sur le périmètre du SAGE.....	135	II.8.4 Les cales et quais de la Loire dans le SAGE.	168
II.5.6 SITES POLLUES ET DECHARGES SUR LE PERIMETRE DU SAGE	137	II.8.2 TRAFIC FLUVIAL ET MARITIME	169
II.5.6.1 Définition réglementaire d'un site pollué.....	137	II.8.2.1. Navigation commerciale.....	169
II.5.6.2 Contexte réglementaire de la gestion des sites et sols pollués	137	II.8.2.2 Navigation liée à la pêche	171
II.5.6.3 Inventaire des sites potentiellement pollués appelant une action de l'administration	137	II.8.2.3 Navigation de plaisance	171
II.5.6.4 Les décharges sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire	139	II.8.3 LES SCHEMAS NAUTIQUES.....	172
II.5.7 L'ARTISANAT	141	II.8.3.1 Le schéma nautique maritime de Loire Atlantique	172
II.5.7.1 L'artisanat sur le département de la Loire Atlantique	141	II.8.3.2 Le schéma nautique fluvial de Loire Atlantique	172
II.5.7.2 L'artisanat sur le département du Maine et Loire.....	142	PARTIE III : QUALITE DES EAUX	173
II.5.7.3 Les programmes environnementaux mis en place par les chambres des métiers 44 et 49.....	142	III.1 AVANT PROPOS, OBJECTIFS, CONTEXTE	173
II.5.7.4 Conclusion.....	145	III.1.1 OBJECTIF DE « BON ETAT » DES EAUX.....	173
II.6 PECHE.....	146	III.1.2 MASSE D'EAU ?.....	173
II.6.1 PECHE FLUVIALE	146	III.1.2.1 Masses d'eau continentales et de surface.....	174
II.6.1.1 Règlementation et législation	146	III.1.2.2 Eaux littorales	175
II.6.1.2 La pêche amateur	149	III.1.2.3 Eaux souterraines.....	175
II.6.1.3 Pêche professionnelle.....	151	III.1.3 REMARQUES FORMULEES PAR LES ACTEURS LOCAUX	175
II.6.1.4 Classement et prélèvements.....	152	III.2 LES EAUX DE SURFACE CONTINENTALES.....	176
II.6.1.5 Gestion et suivi des migrateurs.....	155	III.2.1 LES RESEAUX DE MESURES.....	176
II.6.2 PECHE MARITIME PROFESSIONNELLE.....	158	III.2.1.1 Le réseau national de bassin (RNB).....	176
II.6.2.1 Ports de pêche de la façade littorale	158	III.2.1.2 Les réseaux départementaux (RD)	177
II.6.2.2 Organisation et licences	161	III.2.1.3 Les réseaux de mesure du SMN/CQE.....	177
II.7. ACTIVITES CONCHYLICOLES ET SALICULTURE	162	III.2.1.4 Le réseau de mesure de la DDASS.....	177
II.7.1 ACTIVITES CONCHYLICOLES.....	162	III.2.1.5 Le réseau régional complémentaire « pesticides ».....	177
II.7.1.1 Zones de production	162	III.2.1.6 L'AURAN, observatoire de l'environnement de l'agglomération nantaise	177
II.7.1.2 Gisements naturels de pêche à pied de loisirs.....	163	III.2.1.7 Les actions de surveillance du Parc Naturel Régional (PNR) de Brière	177
II.7.2 SALICULTURE.....	164	III.2.1.8 Le laboratoire de Pen Avel / Cap Atlantique	178
II.7.2.1 Production.....	164	III.2.2 METHODOLOGIE.....	180
		III.2.3 LES ALTERATIONS « MACROPOLLUANTS »	180

III.2.3.1 Altération nitrates	182	III.5.5 L'ETUDE GLOBALE SUR LES CYANOBACTERIES DE L'ERDRE	221
III.2.3.2 Altération matières azotées hors nitrates	185	III.6 LES EAUX CONCHYLICOLES	222
III.2.3.3. Altération matières phosphorées.....	189	II.6.1 QUALITE DES ZONES DE PRODUCTION.....	222
III.2.3.4 Altération matières organiques et oxydables	192	III.6.2 GISEMENTS NATURELS DE PECHE A PIED DE LOISIRS	222
III.2.3.5 Altération effets des proliférations végétales	196	III.6.2.1 Caractéristiques des gisements naturels	222
III.2.4 LES ALTERATIONS « MICROPOLLUANTS »	197	III.6.2.2 Données bactériologiques en 2002	222
III.2.4.1 Altération pesticides.....	197	III.6.2.3 Données métaux lourds en 2002.....	223
III.2.4.2 Altération micropolluants minéraux	202	III.7 LES EAUX PISCICOLES	224
III.2.4.3 Altération Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).....	202	III.7.1 LES DONNEES «EXPERTISES » DE LA QUALITE DES MILIEUX AQUATIQUES	224
III.2.4.4 Altération micro-organismes.....	203	III.7.2 L'INDICE POISSON	225
III.2.5 LES INDICES BIOLOGIQUES	203	III.7.3 L'HABITAT PISCICOLE	225
III.2.5.1 Indice Biologique Global Normalisé (IBGN).....	203	III.7.4 ETAT DES CONTEXTES PISCICOLES	226
III.2.5.2 Indice Biologique Diatomée (IBD).....	204	PARTIE IV : RICHESSES PATRIMONIALES ET LEURS PROTECTIONS	232
III.2.5.3 Indice Polluosensibilité Spécifique (IPS).....	204	IV.1 LES INVENTAIRES ZNIEFF	232
III.3 LES EAUX LITTORALES ET DE TRANSITION	205	IV.2 LES INVENTAIRES ZICO	232
III.3.1 LES RESEAUX DE MESURES.....	205	IV.3 LE RESEAU NATURA 2000	233
III.3.1.1 Le suivi réalisé par la cellule qualité des eaux du Service Maritime de Navigation.....	205	IV.3.1 LA DIRECTIVE « HABITATS ».....	234
III.3.1.2 Le suivi réalisé par l'Ifremer.....	205	IV.3.2 LA DIRECTIVE « OISEAUX »	240
III.3.1.3 Le laboratoire de Pen Avel / Cap Atlantique	205	IV.4 LES ESPACES LABELLISES	241
III.3.2 METHODOLOGIE	207	IV.4.1 LES PARCS NATURELS REGIONAUX (PNR)	241
III.3.3 LES NUTRIMENTS	207	IV.4.2 LES ZONES HUMIDES RELEVANT DE LA CONVENTION RAMSAR	242
III.3.3.1 Les nutriments azotés	207	IV.4.3 L'INVENTAIRE NATIONAL DES ZONES HUMIDES D'INTERET NATIONAL (IFEN)	243
III.3.3.2 Les nutriments phosphorés.....	210	IV.5 LES ESPACES PROTEGES	244
III.3.4 L'OXYGENE DANS L'EAU	212	IV.5.1 LES ESPACES PROTEGES AU TITRE DE LA PROTECTION DE LA NATURE... 244	
III.3.5 LES MICROPOLLUANTS.....	213	IV.5.1.1 Les réserves naturelles (RN).....	244
III.4 LES EAUX SOUTERRAINES.....	215	IV.5.1.2 Les réserves naturelles volontaires (RNV)	244
III.4.1 LES RESEAUX DE SUIVI.....	215	IV.5.1.3 Les arrêtés de protection de biotope (APB).....	244
III.4.2 METHODOLOGIE	216	IV.5.2 LES ESPACES PROTEGES AU TITRE DES SITES ET PAYSAGES	245
III.4.3 CARACTERISTIQUES NATURELLES DES EAUX SOUTERRAINES	216	IV.5.2.1 Qu'est ce qu'un site classé ou inscrit ?	245
III.4.4 LES INDICES DE POLLUTIONS D'ORIGINES ANTHROPIQUES	216		
III.5 LES EAUX DE BAINADE ET LES LOISIRS NAUTIQUES.....	217		
III.5.1 RAPPEL REGLEMENTAIRE.....	217		
III.5.2 LA BAINADE EN MER.....	218		
III.5.3 LA BAINADE EN EAU DOUCE.....	220		
III.5.4 LES SITES DE LOISIRS NAUTIQUES	220		

IV.5.2.3 <i>Quelle modification de l'état d'un site protégé ?</i>	246	V.3.3. LES RISQUES D'INONDATION MARITIME	267
IV.5.3 MODALITES D'APPLICATION DE LA « LOI LITTORAL »	247	V.3.3.1 <i>Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) et les</i>	
IV.5.4 LES RESERVES DE CHASSE ET DE FAUNE SAUVAGES	250	<i>Dossiers Communaux Synthétiques (DCS)</i>	267
IV.5.4.1 <i>l'évolution de la réglementation</i>	250	V.3.3.2 <i>La Submersibilité latérale dans l'Estuaire de la Loire</i>	267
IV.5.4.2 <i>Les réserves de chasse et de faune sauvage dans le périmètre du</i>		PARTIE VI : ACTEURS, COMPETENCES ET PROGRAMMES	268
<i>SAGE Estuaire de la Loire</i>	251	VI.1 ACTEURS ET COMPETENCES	268
PARTIE V : RISQUE INONDATION.....	253	VI.1.1 ETAT ET SES ETABLISSEMENTS PUBLICS	268
V. 1. ASPECT REGLEMENTAIRE DU RISQUE	253	VI.1.1.1 <i>Préfectures</i>	268
V.1.1. FONDEMENT POLITIQUE	253	VI.1.1.2 <i>Etablissements Publics de l'Etat</i>	268
V.1.1.1 <i>L'information</i>	253	VI.1.1.3 <i>Services déconcentrés de l'Etat</i>	271
V.1.1.2 <i>La prévention</i>	253	VI.1.2 COLLECTIVITES TERRITORIALES, STRUCTURES INTERCOMMUNALES ET	
V.1.1.3 <i>La protection</i>	253	ETABLISSEMENTS PUBLICS LOCAUX.....	272
V.1.1.4 <i>La prévision</i>	253	VI.1.2.1 <i>Collectivités Territoriales</i>	272
V.1.2. DOCUMENTS DE PLANIFICATION DE LA PROTECTION DES RISQUES	255	VI.1.2.2 <i>Structures intercommunales</i>	273
V.1.2.1 <i>Les plans de surfaces submersibles (PSS)</i>	255	VI.1.2.3 <i>Etablissements Publics Locaux</i>	278
V.1.2.2 <i>Atlas des Zones Inondables</i>	255	VI.1.3 ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES ET ASSOCIATIONS	280
V.1.2.3 <i>Plan d'Intérêt Général (PIG)</i>	255	VI.1.3.1 <i>Organisations professionnelles</i>	280
V.1.2.4 <i>Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI)</i>	255	VI.1.3.2 <i>Associations</i>	283
V.2. LE RISQUE INONDATION DANS LE VAL DE LOIRE	256	VI.2 PRINCIPAUX PROGRAMMES	288
V.2.1.- HISTORIQUE DES CRUES DE LA LOIRE	256	VI.2.1 PROGRAMMES REGIONAUX ET INTERREGIONAUX	288
V.2.1.1 <i>Les crues « cévenoles »</i>	256	VI.2.1.1 <i>Programme Interrégional Loire Grandeur Nature</i>	288
V.2.1.2 <i>Les crues « Atlantiques »</i>	257	VI.2.1.2 <i>Directive Territoriale d'Aménagement de l'Estuaire de la Loire</i> ..	289
V.2.1.3 <i>Les crues « mixtes »</i>	257	VI.2.2 PROGRAMMES LOCAUX.....	291
V.2.2. DELIMITATION DES PLUS HAUTES EAUX CONNUES (PHEC).....	257	VI.2.2.1 <i>Schémas de Cohérence Territoriale</i>	291
V.2.3. ZONES D'ALEAS	258	VI.2.2.2 <i>Documents d'urbanisme des communes</i>	292
V.2.4. PLANS DE PREVENTION DES RISQUES.....	259		
V.2.4.1 <i>PPRI de la Loire-amont en Loire-Atlantique</i>	260		
V.2.4.2 <i>PPRI des Vals de Marillais-Divatte</i>	260		
V.2.5. LA PROTECTION CONTRE LES CRUES	260		
V.2.5.1 <i>Les ouvrages de protection</i> ,	260		
V.2.5.2 <i>L'annonce des crues sur l'ensemble du bassin la Loire</i>	261		
V.2.5.3 <i>L'annonce des crues dans le périmètre du SAGE</i>	262		
V.3. RISQUES D'INONDATION EN DEHORS DU VAL DE LOIRE	264		
V.3.1. LES RISQUES D'INONDATION SUR L'ERDRE AMONT.....	264		
V.3.2. LES RISQUES D'INONDATION DU BRIVET.....	265		

Partie I : Cadre géographique et milieu physique

I.1 Situation Géographique

La superficie totale du SAGE Estuaire de la Loire est de 3 844 km². Son périmètre comprend pour partie les départements de la Loire-Atlantique (44), du Maine-et-Loire (49) et du Morbihan (56). Le département de Loire-Atlantique représente à lui seul 89,5% de la superficie totale du SAGE tandis que les départements du Maine-et-Loire et du Morbihan ne participent respectivement que pour 10 et 0,5% (cf. carte I.1).

L'axe du fleuve Loire pris en compte dans le périmètre du SAGE débute dans sa partie amont à Anetz, limite de la marée dynamique. La zone côtière incluse dans le périmètre du SAGE, s'étend de part et d'autre de l'embouchure. Elle est limitée au nord par la pointe du Castelli (commune Piriac-sur-Mer) et au sud par la pointe de Saint-Gildas (commune Préfailles).

La limite septentrionale du SAGE est située pour sa partie nord-est sur la commune de La Poueze (département du Maine-et-Loire) et pour sa partie nord-ouest sur la commune de Férel (département du Morbihan). La partie méridionale est limitée par la commune de Touvois (département de Loire-Atlantique).

I.2 Contexte climatologique

I.2.1 Pluviométrie

Même si le périmètre du SAGE est solidement ancré dans le continent par sa partie orientale, son climat est lié à l'influence océanique dont la

pénétration est largement facilitée par l'estuaire de la Loire. De plus, compte tenu de l'importance des surfaces en eaux, les amplitudes thermiques y sont plus faibles que celles des régions septentrionales et méridionales contiguës. De façon générale, les pluies sont fréquentes mais peu intenses. D'ouest en est, l'analyse des **précipitations annuelles moyennes** enregistrées par les stations météorologiques de Montoir-de-Bretagne, Bouguenais et Ancenis ne révèle pas de différences majeures (respectivement 743, 798 et 738 mm sur la période 1971 à 2000). Le même constat peut être réalisé si l'on considère **les précipitations moyennes mensuelles** (cf. Fig. I.1). Cependant, on observe des valeurs de pluviométrie légèrement supérieures à Bouguenais durant la période hivernale. Les moyennes mensuelles minimales se situent aux alentours de 35-40 mm entre juillet et août alors que les maxima sont observés en décembre-janvier et se situent autour de 90 mm.

I.2.2 Températures

Les températures moyennes annuelles (environ 12°C sur les trois stations) et mensuelles relevées aux trois stations sont également très proches (cf. Fig. I.2). Les moyennes mensuelles estivales sont de 19-20°C alors que durant l'hiver, les valeurs moyennes tournent autour de 6°C.

I.2.3 Vents dominants

Les vents dominants viennent d'ouest-sud-ouest (cf. Fig. I.3) et présentent une valeur moyenne maximum de 15,8 km/h au mois de janvier et une valeur moyenne minimale de 11,5 km/h au cours du mois d'août (station de Bouguenais, cf. Tab. I.1).

Les vents, en particulier en période de tempête, peuvent avoir une importance non négligeable sur le niveau de l'eau de l'estuaire et sur les risques d'inondation. Pour des vents d'ouest modérés à forts, la tranche d'eau surélevée dans l'estuaire va de 10 cm à 1 m (Annuaire des marées PANSN, 2004). En moyenne, les stations de Bouguenais et de Montoir-de-Bretagne, connaissent des vents forts supérieurs à 100 km/h pendant 1,4 à 1,8 jours par an.

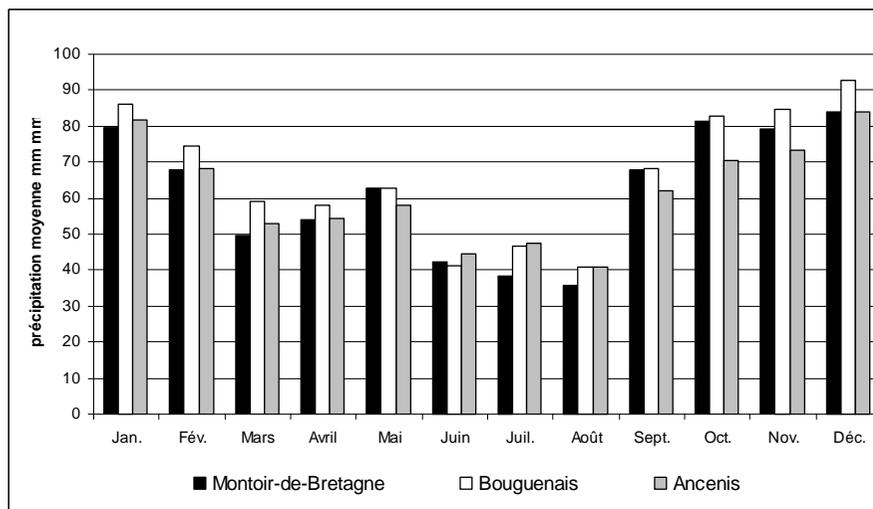


Fig. I.1 Précipitations mensuelles moyennes sur la période de 1971 à 2000 (source : Météo-France)

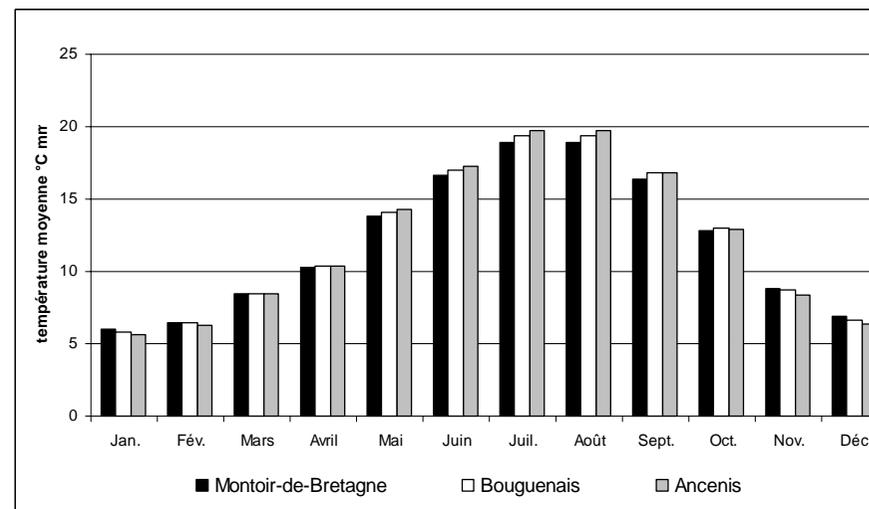


Fig. I.2 Températures mensuelles moyennes sur la période de 1971 à 2000 (source : Météo-France)

Station	Vitesse du vent (km/h)	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Bouguenais	Moyenne (km/h)	15,8	15,1	14,8	15,1	13,7	12,6	12,6	11,5	12,2	12,6	13,3	15,5	13,7
	Nb jours >100 km/h	0,2	0,3	0,1						0,1	0,2	0,2	0,4	1,4
Montoir-de-Bretagne	Nb jours >100 km/h	0,3	0,4	0,1						0,1	0,2	0,2	0,3	1,8

Tab. I.1 Vitesses des vents mensuelles moyennes sur la période de 1971 à 2000 (source : Météo-France)

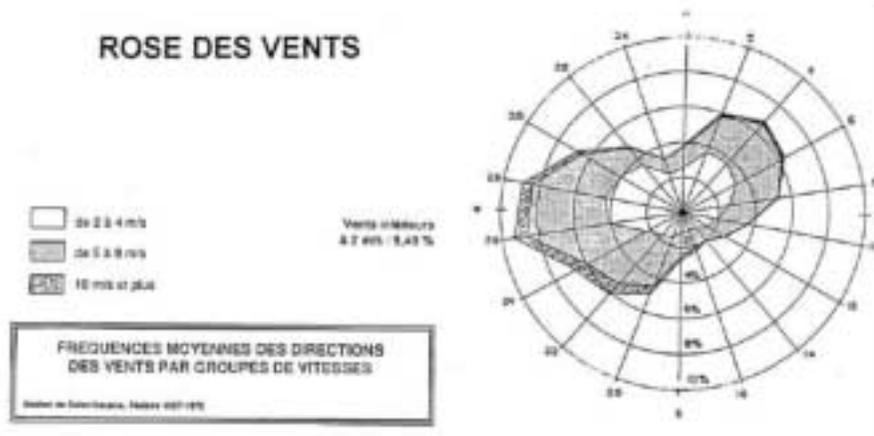


Fig. I.3 Rose des vents de l'estuaire de la Loire

I.3 Contexte topographique

I.3.1 Cadre général

D'un dénivelé d'une centaine de mètres (de 0 à 109 m), l'altitude la plus fréquente du bassin versant total est comprise entre 0 et 5 m NGF (cf. Fig. I.4), alors que 50% des altitudes sont inférieures à 20 m (la moitié des surfaces cumulées). La cartographie du relief du territoire du SAGE (cf. carte I.2) permet de distinguer deux parties de part et d'autre d'une ligne d'escarpement passant par Nantes et de direction nord-ouest/sud-est. Cette ligne de relief, présentant un dénivelé proche de 80 m par endroit, est la matérialisation topographique du « Sillon de Bretagne », faille majeure de la zone sud armoricaine dans laquelle se situe le périmètre du SAGE.

En contrebas du Sillon de Bretagne, l'altitude est relativement faible et majoritairement comprise entre 0 et 10 m (cf. carte I.2). Cette situation géomorphologique souligne les nombreuses possibilités d'échange entre

les eaux de l'estuaire de la Loire et les terres alentours. Ceci se traduisant, entre autres, par la présence de nombreux marais à l'aval de Nantes.

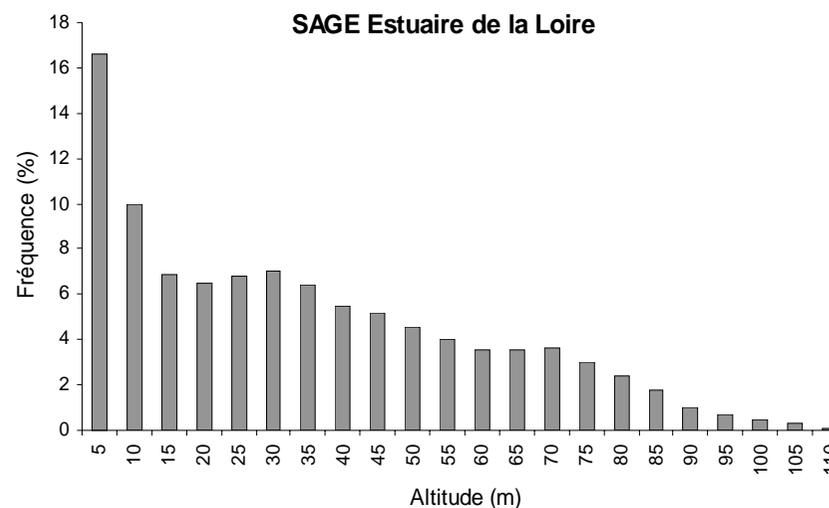


Fig. I.4 Répartition des altitudes du territoire du SAGE (source : IGN / BD Alti)

Dans la partie « haute » située à l'est du Sillon de Bretagne, nous retrouvons le plateau nantais entaillé par la vallée de la Loire et de ses affluents. Les altitudes sont relativement importantes et majoritairement comprises entre 50 et 80 m. Cependant, deux zones, situées autour de la commune de Nort-sur-Erdre et de Campbon, présentent des dépressions inférieures à dix mètres d'altitude mais très aisément distinguables (cf. carte I.2). Ces deux secteurs correspondent à des bassins d'effondrement tectonique à remplissage sédimentaire mis en place durant l'ère tertiaire, il y a 60 millions d'années.

I.3.2 Le système estuaire de la Loire

I.3.2.1 Le bassin versant de la Loire et de son estuaire

A son embouchure, la Loire a drainé un bassin versant d'environ 118 000 km², soit 1/5^{ème} du territoire métropolitain. Avec ses 3 847 km², le territoire Estuaire de la Loire ne représente qu'un peu plus de 3 % du bassin versant de la Loire.

I.3.2.2 Les sous bassins versants du système estuaire de la Loire

Afin d'affiner l'analyse du territoire du SAGE, une identification des différents sous bassins a été réalisée. Cette identification a conduit à la distinction de 17 sous bassins versants (cf. **Tab. I.2**). Les critères retenus sont prioritairement d'ordre topographique et hydrographique, cependant d'autres critères secondaires, comme l'anthropisation, ont également été pris en compte.

Ainsi ont été individualisés les bassins versants des cours d'eau présentant un (ou plusieurs) exutoire(s) sur la Loire. C'est le cas des bassins versants :

- « Grée-Motte », exutoire du ruisseau de Grée,
- « Hâvre-Donneau », exutoire de la rivière le Donneau,
- « Divatte », exutoire du ruisseau de la Divatte,
- « Goulaine », exutoire du ruisseau de la Goulaine,
- « l'Erdre aval », exutoire de la rivière de l'Erdre,
- « Brière-Brivet ».

D'autres bassins versants possèdent plusieurs exutoires avec la Loire ne fonctionnant pas en permanence notamment en période d'étiage, il s'agit des bassins versants :

- « Loire fluvio-maritime »,
- « Haie d'Allot »,
- « l'Acheneau-Martinière ».

Il a été également individualisé des bassins versants situés en contexte fortement urbanisé ou industrialisé, il s'agit des bassins versants :

- « Secteur Nantais »,
- « Secteur Nazairien »,
- « Sillon de Bretagne »,
- « Bilho ».

Les zones littorales situées de part et d'autre de l'estuaire de la Loire ont donné lieu à la délimitation de deux bassins versants :

- « Boivre-littoral du pays de Retz » au sud,
- « Littoral Guérandais » au nord.

Enfin deux bassins versants situés en tête de bassin des rivières de l'Erdre et du Tenu ont été individualisés, il s'agit :

- « l'Erdre amont »,
- « Tenu ».

Ces deux zones sont respectivement en connexion avec la Loire par l'intermédiaire des bassins versants de l'Erdre aval et du système Hâvre-Donneau.

Les périmètres de ces bassins versants s'insèrent dans les périmètres de travail des Commissions Géographiques, dont les limites sont plus larges et qui présentent la particularité de se superposer afin de considérer des espaces géographiques étendus (cf. **carte I.3**).

Commission Géographique		Sous bassin versant		
Nom	Surface (km ²)	Nom	Surface (km ²)	Part dans le SAGE
Loire amont	848	Loire fluvio-maritime	134	3,5%
		Grée-Motte	144	3,7%
		Haie d'Allot	99	2,6%
		Hâvre-Donneau	173	4,5%
		Divatte	103	2,7%
Erdre	974	Goulaine	195	5,1%
		Erdre amont	464	12,1%
Erdre	974	Erdre aval	510	13,3%
		Secteur Nantais	174	4,5%
Estuaire amont - Tenu	870	Tenu	200	5,2%
		Acheneau-Martinière	292	7,6%
		Sillon de Bretagne	204	5,3%
Brière-Brivet	714	Brière-Brivet	714	18,6%
Estuaire aval - Littoral	441	Bilho	189	4,9%
		Boivre-littoral du pays de Retz	118	3,1%
		Secteur Nazairien	27	0,7%
		Littoral Guérandais	107	2,8%
Total SAGE			3847	100

Tab. I.2 Sous bassins versants et commissions géographiques

I.3.2.3 Caractéristiques topographiques

Parmi les 17 sous bassins versants, 10 possèdent une altitude proche du niveau de la mer (0 NGF) (cf. Tab. I.3), avec en majorité des altitudes comprises entre 0 et 5 m. Ce paramètre est important notamment lorsque ces sous bassins versants sont en liaison directe avec la Loire, il permet de prendre la mesure des échanges hydrauliques possibles avec les eaux du fleuve (sous bassins versants de la Goulaine, de l'Acheneau-Martinière, du Sillon de Bretagne, de Brière-Brivet et de Bilho).

Le sous bassin versant de la Divatte est celui qui possède la répartition d'altitudes la plus étendue variant de 3 m, au niveau de son exutoire en Loire, à 109 m sur la commune Le Puiset-Doré au lieu dit « Guitonerie ».

Ce point est par ailleurs le point le plus haut du territoire estuaire de la Loire.

Commission géographique	Sous bassin versant	Altitude (m)			Altitude la plus fréquente	
		Min.	Max.	Méd.	Altitude (m)	Fréquence (%)
Loire amont	Loire fluvio-maritime	1	85	28,5	5-10	25
	Grée-Motte	5	95	54,5	65-70	13
	Haie d'Allot	4	107	76,5	85-90	13,5
	Hâvre-Donneau	4	86	41,5	40-45	14,5
	Divatte	3	109	81,5	80-85	14
Erdre	Goulaine	0	97	24,5	5-10	17,5
	Erdre amont	8	93	53,5	45-50	13
	Erdre aval	1	92	32,5	30-35	10
Estuaire amont -Tenu	Secteur Nantais	0	84	23,5	5-10	15
	Tenu	0	58	24,5	25-30	15,5
	Acheneau-Martinière	0	62	16,5	0-5	24,5
	Sillon de Bretagne	0	91	9,5	0-5	36,5
Brière - Brivet	Brière-Brivet	0	85	10,5	0-5	35
	Bilho	0	52	3,5	0-5	58
Estuaire aval Littoral	Boivre-littoral du pays de Retz	0	62	20,5	5-10	14
	Secteur Nazairien	0	47	16,5	0-5	19,5
	Littoral Guérandais	0	58	8,5	0-5	36,5
	Total SAGE	0	109	26,5	0-5	16,5

Tab. I.3 Altitudes caractéristiques des sous bassins versants

I.4 Contexte hydrographique et géomorphologie de la Loire

I.4.1 Le réseau hydrographique

Sur le territoire du SAGE, la Loire et son estuaire, véritable colonne vertébrale du système, drainent cinq affluents en rive droite (Grée, Donneau, Erdre, Chézine et Brivet) et quatre affluents en rive gauche (Divatte, Goulaine, Sèvre Nantaise et Acheneau - Canal de la Martinière).

La Sèvre Nantaise, bien qu'affluent direct de la Loire estuarienne, n'est pas comprise dans le SAGE Estuaire et fait l'objet d'un SAGE propre (cf. **Tab. I.4 et carte I.4**).

Le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire comprend par contre trois petits affluents côtiers : Brandu au nord de l'estuaire, Boivre et Calais au sud.

La rivière de l'Erdre est la plus longue du SAGE. Elle s'étend sur 98 km de long (cf. **Tab. I.4**), ce qui est supérieur au linéaire de Loire pris en compte dans le périmètre (95 km). Le tracé de l'Erdre court d'est en ouest dans sa partie amont et s'infléchit brusquement à Nort-sur-Erdre pour suivre une direction générale nord sud jusqu'à sa confluence avec la Loire. La physionomie de l'Erdre évolue fortement d'amont en aval. Dans sa partie amont, l'Erdre fonctionne comme un cours d'eau classique, présentant une pente moyenne de 2 ‰ et une largeur qui n'excède pas une vingtaine de mètres. En aval de Nort-sur-Erdre, le tronçon jusqu'à Nantes est considéré comme étant le dernier bief du canal de Nantes à Brest (l'Erdre navigable). C'est pourquoi le niveau de l'eau est régulé à partir de Nantes et peut être considéré comme « constant ». Dans cette partie, la largeur du lit peut atteindre 1 km et l'Erdre prend l'allure d'un grand plan d'eau de 25 km de long. Dans ce secteur aval, se concentrent les marais de l'Erdre.

Les cours d'eaux ou tronçons de rivières présentant les pentes moyennes les plus faibles (cf. **Tab. I.4**) associent systématiquement des surfaces plus ou moins étendues de zones humides. C'est le cas des cours d'eaux localisés en aval de Nantes, comme le Brivet ou l'Acheneau situés respectivement en rive droite et gauche de la Loire. Le Brivet prend sa source au nord-ouest du SAGE, parcourt le bassin de Campbon et divague dans la plaine alluviale de la Loire, en contrebas du Sillon de Bretagne. Associé à un large réseau d'étiérs, de canaux et de douves, le cours d'eau draine le sous bassin versant Brière-Brivet dans lequel est inscrite la plus grande zone humide du SAGE (la Brière). En rive gauche, l'Acheneau draine également une zone humide composée de marais agricoles, dont la gestion hydraulique est réalisée à l'aide de l'ancien canal maritime.

Le fleuve côtier du Boivre ou encore les ruisseaux de la Goulaine et du Grée situés pour ces deux derniers sur le territoire Loire amont, sont également associés à des zones de marais.

Certains de ces cours d'eau ont été identifiés comme « masse d'eau grand cours d'eau » (conformément à la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE). La liste de ces masses d'eau, ainsi que leur classement en terme de « risque de non atteinte du bon état écologique » sont détaillés en partie III.

SAGE Estuaire de la Loire – état des lieux

Situation	Commission géographique	Bassin versant associé	Principales rivières du SAGE (rivière de premier ordre)	Longueur (km)	Pente moyenne (‰)	Rivière affluent en second ordre
Affluents de la Loire Rive droite (nord Loire)	Loire amont	Grée-Motte	Le Grée <i>en aval</i> Le Pouille, le Fégaud <i>en amont</i>	4,7 23,4 - 17	~0 2,8 – 3,9	
		Hâvre-Donneau	Le Hâvre <i>en aval</i> Le Donneau <i>en amont</i>	31,5	1,3	
	Erdre	Erdre amont Erdre aval	L'Erdre	98	2 jusqu'à Nort-sur-Erdre (aval); 0,1 ensuite (amont)	Le canal de Nantes à Brest, l'Hocmard, le Gesvres, le Cens, le Ruisseau de Montagne, le Rateau, le Charbonneau, la Grenouillie,
	Estuaire amont - Tenu	Secteur Nantais	La Chézine	16,7	3,9	
	Brière-Brivet	Brière-Brivet	Le Brivet	35	5,3 sur les 2 premiers km ; ~0 ensuite	
Affluents de la Loire Rive gauche (sud Loire)	Loire amont	Divatte	La Divatte	31,5	3	
		Goulaine	La Goulaine	10	~0	
	HORS PERIMETRE SAGE		La Sèvre Nantaise	136	1,3	La Sanguèze, la Maine, la Moine, la Vertonne et l'Illette
	Estuaire amont - Tenu	Acheneau-Martinière Tenu	L'Acheneau-Martinière <i>en aval</i> Le Tenu <i>en amont</i>	32	6,4 sur les 5 premiers Km 0,4 - ~ 0 ensuite	La Blanche
Côtiers littoraux	Estuaire aval – Littoral	Littoral Guérandais	Le Brandu	3,3	7	
		Boivre-littoral de Retz	Le Boivre	17,3	4,3 sur les 7 premiers Km ~ 0 ensuite	
			Le Calais	6,2		
		La Loire dans le SAGE			95	0,21

Tab. I.4 Caractéristiques hydrographiques des principales rivières du SAGE

1.4.2 La Loire inscrite dans le SAGE

1.4.2.1 Les fonds de la Loire : situation actuelle

La physionomie de la Loire et en particulier son profil en long montre clairement que l'on peut séparer son linéaire inscrit dans le périmètre du SAGE en deux parties (cf. Fig. I.5).

- De Anetz à Nantes

La Loire présente un dénivelé de 6 m pour 40 km de long, soit une pente moyenne de 0,2%. Localement, la pente peut être fortement modifiée par des zones de hauts fonds. Ces hauts fonds peuvent être de deux types, les uns sont indurés et fixes tandis que les autres sont meubles et migrent au fil des années sous l'action érosive de l'écoulement des eaux. Les hauts fonds fixes, roches, pierres ou jalles (argiles indurées), forment des seuils qui règlent la ligne d'eau du fleuve (cf. Tab. I.6). Les hauts fonds meubles, constitués essentiellement de sables, interviennent dans la limitation des profondeurs (cf. Tab. I.6).

Entre Anetz et Nantes ont été comptabilisés 10 hauts fonds permanents (4 pierres, 6 roches) (cf. Tab. I.6).

Les hauts fonds «migrants», sédimentaires sableux, sont de loin plus nombreux que les seuils indurés. Par exemple, durant l'année hydrologique 2001-2002 où la ligne d'eau en Loire a été relativement basse, ont été comptabilisés 29 hauts fonds sableux entre Anetz et Nantes. Ces observations montrent à quel point il est difficile de prévoir et de réguler la navigation dans cette partie de la Loire.

- De Nantes à l'embouchure

A partir de Nantes, le lit de la Loire s'évase progressivement pour dessiner l'estuaire proprement dit. Dans cette partie, la navigation liée au fonctionnement des sites industrialo-portuaires du Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire (PANSN) a impliqué des modifications profondes du lit de la Loire. Le passage des navires de forts tonnages a nécessité le

creusement d'un chenal de navigation ainsi que la création de zones d'évitage. La cote du chenal est réglementée et maintenue artificiellement à l'aide de travaux de dragage permanents. La desserte des installations portuaires est assurée par un chenal de 66 km de long qui se décompose en deux sous sections, le chenal d'accès à Donges et le chenal d'accès à Nantes (cf. Tab.I.5).

Chenal	Sous bassin versant	Longueur (km)	Largeur (m)	Cote du plafond (CM)
Chenal d'accès à Donges	Partie en mer	15,5	300	-13,7 de la bouée du Chatelier à la bouée 14 (Trébézy), -12,85 jusqu'aux postes de Donges
	Bilho	19	300 (sans les zones d'évitages)	
Chenal d'accès à Nantes	Sillon de Bretagne et Acheneau-Martinière	19,5	150	-4,7 de Donges aux Côteaux (le Pellerin), -5,7 jusqu'à Nantes
	Secteur Nantais	12	150	

Tab. I.5 Le chenal de Nantes à l'océan GIP Loire Estuaire et Annuaire des marées, PANSN, 2004

La longueur totale du chenal d'accès à Donges est de 34,5 km pour une largeur moyenne de 300 m (cf. Tab. 1.5). Dans la partie du chenal inscrite dans le bassin versant de Bilho, il existe deux zones d'évitage situées respectivement en face des appontements méthaniers et pétroliers de Montoir et Donges.

Le chenal d'accès à Nantes se situe à cheval entre les bassins versants du Sillon de Bretagne et de l'Acheneau-Martinière (cf. carte I.3). D'une longueur totale de 31,5 km pour une largeur moyenne de 150 m, il occupe la quasi-totalité du lit mineur de la Loire entre Nantes et Le Pellerin.

Légèrement à l'aval de Nantes, en face du port de plaisance de Trentemoult, Il existe une troisième zone d'évitage. Cette zone d'évitage est indispensable à la gestion de la navigation commerciale liée aux installations portuaires de Nantes. La taille de cette zone permet la manœuvre de bateaux allant jusqu'à 250 m de long.

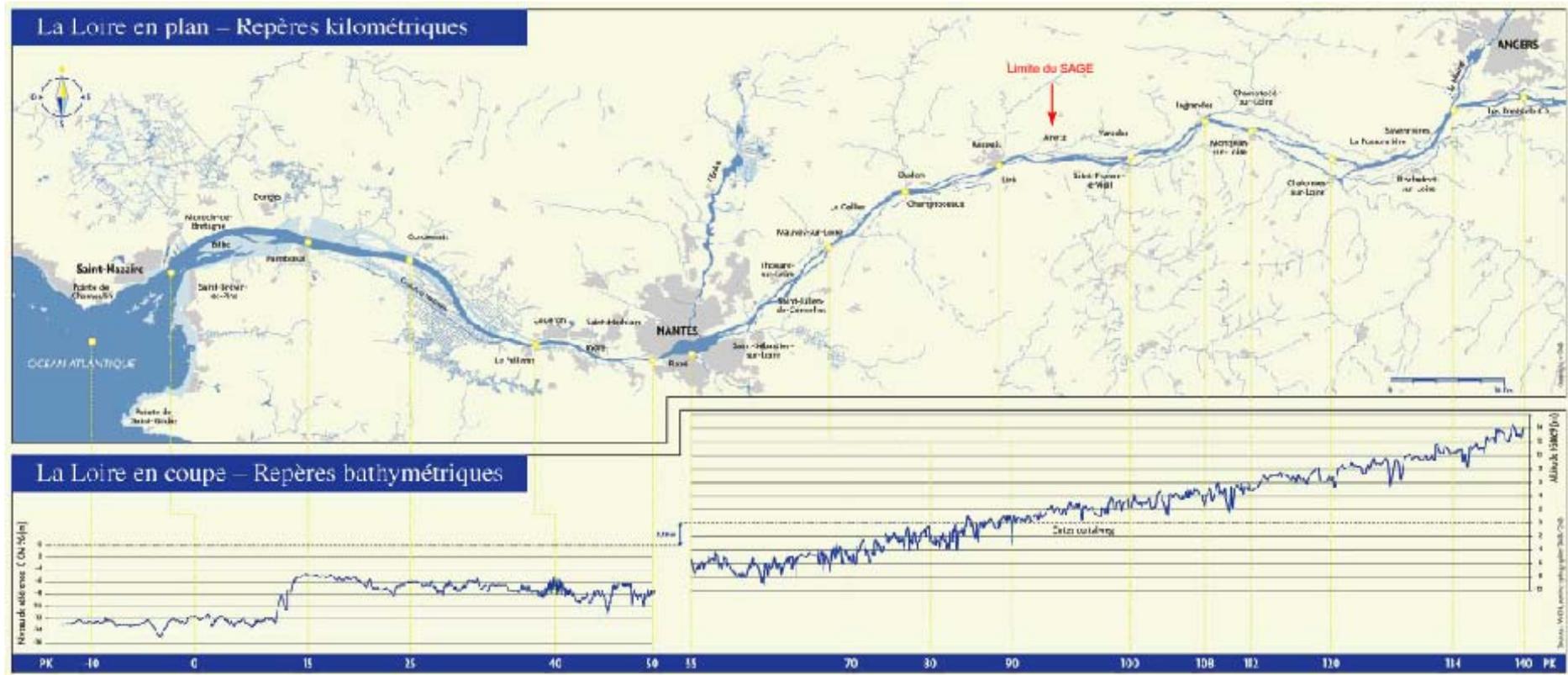


Fig. 1.5 Profils en long et lignes d'eau de la Loire des Ponts-de-Cé à Saint-Nazaire en 1900 et 1990. (Sources GIP Loire Estuaire)

Bassin versant	Hauts fonds indurés						Hauts fonds sableux
	Pierres	Localisation	pk	Roches	Localisation	pk	Sables (2001-2002)
Loire fluvio-maritime (34 Km)	0			6	Queue de l'île Bernardeau La Grillette Rocher Cocheline Amont La Patache Chenal de Bellevue Pont de Bellevue (aval)	91,5 88 84,6 83,6 61,5 60,5	24
Secteur nantais, amont de Nantes (6 Km)	4	Aval pont Vendée Aval pont Clémenceau Amont pont de Pirmil Aval pont Haudaudine	56,7 55,6 55,4 54,8	0			5

Tab. I.6 Localisation des hauts fonds en Loire en amont de Nantes (source : cahiers indicateurs GIP Loire Estuaire n°1, Profondeur d'eau disponible en amont de Nantes)

I.4.2.2 Morphologie de la Loire

Le lit mineur de la Loire est composé d'un bras principal et d'annexes hydrauliques (cf. Fig. I.6). Ces annexes sont composées de bras secondaires, de boires et d'îles dont la mise en eau est un enjeu fondamental pour l'ensemble du fonctionnement écologique de la vallée. De plus, les dépôts sédimentaires latéraux de crues ont construit des bourrelets de rives parallèles aux cours d'eau et pouvant isoler des zones de marais adjacentes à la Loire (GIP Loire Estuaire, Indicateur L1D2, 2003).

Définitions préalables

Le chenal principal (ou lit principal, lit vif ou chenal d'étiage) est en eau toute l'année, c'est la section où transitent environ plus des deux tiers du débit.

Les bras secondaires sont connectés en amont et en aval au bras principal duquel ils sont séparés par des îles. A l'étiage, ils présentent de vastes plages de sable alors qu'en période de hautes eaux, ils peuvent devenir bras principaux. Nombre d'entre eux sont barrés par des digues ou des chevrettes en enrochements renvoyant, en-deçà d'un certain débit, les eaux dans les bras navigables.

Les îles sont formées selon la dynamique du fleuve, par engraissement progressif des atterrissements. Elles sont de ce fait séparées des rives (ou francs-bords) par de l'eau répartie plutôt inégalement entre le chenal principal et un bras secondaire. Elles sont exposées au remaniement sédimentaire par les crues qui s'effectuent principalement par l'érosion des berges et des têtes d'îles, lorsqu'elles ne sont pas consolidées par des empierrements.

Les boires ou bras morts sont déconnectés du lit principal. Sur le plan hydraulique, ce type d'annexe ne participe à l'écoulement des eaux qu'en période de débit moyen ou de crue. Ils reçoivent fréquemment les eaux des affluents ou sont alimentés par les nappes alluviales. À noter que ces sites constituent, du fait de leur isolement avec le chenal principal, des

Nom des îles	Long. max. (m)	Larg. max. (m)	Long. / larg.	Position trans-versale	Type d'île	
					axial	tendue
Briand	1175	182	6,5	0,23	axial	tendue
Kerguelen	2150	417	5,2	0,10	axial	compacte
Bernardeau	2256	387	5,8	0,13	axial	compacte
Aux Moines	1596	312	5,1	0,13	axial	compacte
Delage	993	197	5,0	0,38	axial	compacte
Coton	2309	369	6,3	0,13	axial	tendue
De la Pierre de Drain	695	175	4,0	0,48	axial	compacte
Macrière	4051	301	13,5	0,08	axial	longiligne
Dorelle	2000	630	3,2	0,15	axial	compacte
Moron	2290	514	4,5	1,42	excentré	compacte
Neuve (Cellier)	2641	305	8,7	0,78	excentré	compacte
Arrouix	3482	511	6,8	0,03	axial	tendue
Demonty	1936	274	7,1	0,33	axial	tendue
De la Chênaie	2957	650	4,5	0,05	axial	compacte
Clémentine	610	149	4,1	0,30	axial	compacte
Total longueur	31141					

Tab. I.8 Morphologie des 15 principales îles de Loire entre Anetz et Nantes (Thèse P. Charrier, 1997, modifié)

A l'exception de l'île de la Macrière qui apparaît comme étant longiligne ($L / l = 13,5$), l'ensemble des îles est compact à tendu ($L / l < 8$) et situé dans l'axe du cours d'eau. Seules les îles de Moron et Neuve apparaissent excentrées et bordent respectivement les rives gauches (sud) et droites (nord) de la Loire (cf. Fig. I.7).

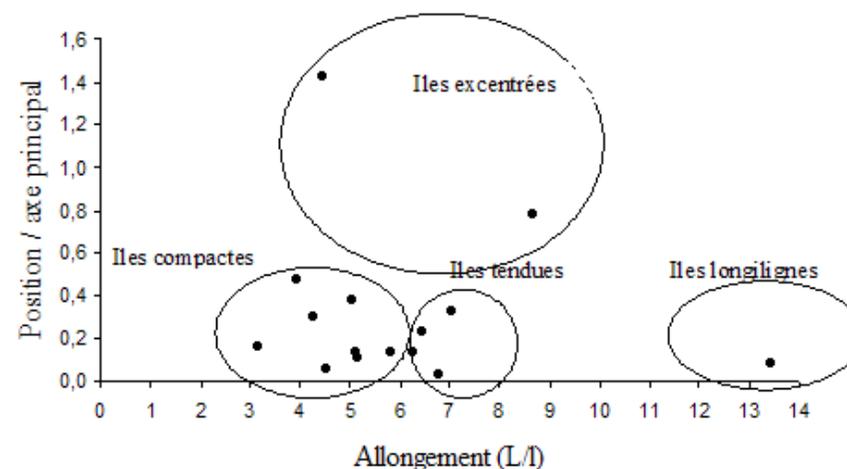


Fig. I.7 Classements des îles de Loire (Thèse P. Charrier, 1997, modifié)

Caractéristiques des annexes hydrauliques inscrites dans le SAGE :

La mise en eau des annexes hydrauliques que sont les boires et les bras secondaires joue un rôle important dans l'équilibre écologique et le maintien de certaines espèces faunistiques et floristiques. Par exemple, les annexes hydrauliques sont des lieux privilégiés de reproduction des brochets, espèce prise couramment comme indicatrice de la qualité des eaux.

Les observations de la mise en eau des annexes hydrauliques en amont de Nantes entre janvier 2002 et février 2003 (cf. Tab.I.7) montrent qu'entre Ancenis et Nantes, bien que cette zone soit sous l'influence de la marée dynamique, l'action du débit de Loire reste prépondérante et la quasi-totalité des annexes hydrauliques est en eaux moins de 6 mois de l'année. Seule la boire de la Patache reste en connexion avec la Loire durant presque toute l'année.

I.4.2.3 Les aménagements réalisés dans le lit

Que se soit pour la chenalisation du lit mineur de la Loire, la protection contre les inondations, ou la stabilisation des berges, de nombreux ouvrages ont été réalisés dans le lit de la Loire. Ces ouvrages ont un impact sur l'équilibre hydraulique et environnemental du fleuve.

Épis inscrits dans le SAGE

Les épis représentent des éléments importants et très présents dans le chenal de la Loire. Ces ouvrages, réalisés aux siècles derniers, avaient pour but de chenaliser le fleuve et ainsi de favoriser la navigation. Ils sont disposés en travers ou en peigne de part et d'autre du chenal principal et sont au nombre de 207 sur la longueur du linéaire pris en compte dans le périmètre du SAGE (cf. Tab.I.9). Ils ont, entre autres actions, celle d'augmenter les courants et par voie de conséquence le creusement du fond du lit fluvial. Associé aux extractions de matériaux dans le lit mineur, l'abaissement du fond fluvial a eu pour conséquence de diminuer la cote altimétrique de ligne d'eau en Loire, en particulier durant les périodes d'étiage. La remontée de la ligne d'eau d'étiage est un objectif du Contrat Plan État Région, le remodelage d'un certain nombre de ces épis a été envisagé.

Levées de la Loire

En rive gauche : la levée de la Divatte est implantée à des distances variables de la rive, elle suit une direction parallèle à la Loire et protège les terres maraîchères au sud. Créée il y a plus de 150 ans, son intérêt est d'être la seule défense contre les inondations des zones de cultures maraîchères du sud Loire. Elle dessert une série de levées secondaires, généralement parallèles à la Loire. Anciennes, peu élevées et peu larges, elles sont parfois submersibles mais protègent tout de même les constructions qui leur sont adossées tout en permettant un accès à la Loire. La levée de la Divatte est la propriété du département et sa stabilité est surveillée par le Service Maritime de la Navigation (SMN).

En rive droite : la levée SNCF (ligne TGV Nantes-Paris) est située en pied de coteau. Cet ouvrage sert également de levée contre les risques d'inondation.

Bassin versant	Nombre d'épis					Total
	Rive gauche (sud)	Île associée		Rive droite (nord)		
		Rive gauche	Rive droite			
Loire fluvio-maritime	62	9	Kerguelen	1	56	172
		3	Delage	3		
		9	Aux Moines	2		
			Macrière			
			Dorelle	2		
			Moron	7		
	2	Arrouix	3			
	13	Demonty				
		De la Chênaie				
Secteur Nantais	11		Héron	1	0	12
Sillon de Bretagne (rive droite) – Acheneau Martinière (rive gauche)	4				19	23
Total	77	36		19	75	207

Tab. I.9 Répartition des épis par sous bassin versant (source : SCAN IGN 1/25 000)

Gués d'accès aux îles

Ce sont des passages construits dans le fond du lit pour accéder aux îles. Ils ont ensuite été rehaussés progressivement par les riverains pour pouvoir passer sur les îles le plus longtemps possible dans l'année. Les gués peuvent provoquer des dysfonctionnements sur certains bras car ils représentent des obstacles à l'écoulement. Ainsi, l'ensablement progressif des boires contribue à l'installation de végétation ligneuse, réduisant ainsi les potentialités écologiques du fleuve.

La suppression ou l'aménagement des gués pourrait être une condition favorable au rétablissement des écoulements des eaux dans les annexes hydrauliques.

Finalement, l'ensemble de ces aménagements, associé à la fixation artificielle des berges, ont concouru à ce que le lit naturel de la Loire ne puisse s'équilibrer qu'en jouant sur sa profondeur.

I.5 Contexte littoral

I.5.1 Hydrodynamique côtière

I.5.1.1 Mouvement de houle

Les houles agissant sur la façade littorale peuvent avoir une origine océanique ou locale. Les houles d'origine océanique sont caractérisées par des périodes élevées. Les houles locales ou clapots, prennent naissance sous l'influence directe des vents locaux et possèdent des périodes beaucoup plus courtes.

Les houles les plus fortes s'observent durant la période hivernale. Une synthèse réalisée par la Météorologie Nationale (sur la période 1960-1980) à partir d'observations quotidiennes des navires fréquentant la zone « Nord-Gascogne », indique que, durant les mois de décembre et janvier, 22% des hauteurs significatives des houles (hauteur prise au 2/3) sont supérieures à 2,5 m. D'autre part, il a été observé sur l'ensemble de la période :

- 17,8% de mers ridées ou belles possédant une hauteur significative inférieure à 0,5 m,
- 19,8% de mers fortes (hauteurs significatives comprises entre 2,5 et 4 m),
- 8% de mers fortes à grosses (hauteurs significatives supérieures à 4 m).

Des mesures de houle directionnelle ont été réalisées pour le PANSN au voisinage du plateau du four, du 18/11/93 au 23/05/95 (PANSN, extrait du rapport SOGREAH, Demande d'autorisation d'immersion de déblais de dragage, 2001). Les résultats montrent que 63,7% des houles observées proviennent du secteur Ouest-Sud-Ouest, tandis que 23,2% viennent du secteur Sud-Ouest.

I.5.1.2 La marée

En France, sur le littoral atlantique, le mouvement périodique de la marée est semi-diurne (2 Basses Mers, et 2 Pleines Mers, par 24 heures). Les grandes marées, dites de « vives eaux » (VE) ont lieu quand le Soleil, la Lune et la Terre sont disposés sur un même axe. Les petites marées dites de « mortes eaux » (ME) ont lieu quand la Lune est en quadrature avec l'axe Terre-Soleil. Etant donné que la Lune tourne autour du Soleil en 1 mois (29,5 jours), il y aura deux marées de VE et deux marées de ME par mois. Les grandes marées d'équinoxe correspondent aux marées de printemps (21 mars) et d'automne (21 septembre).

En un point donné, l'amplitude des marées dépend du relief et de la profondeur. Elle peut être estimée à l'aide des coefficients de marées ; 120 est pris comme représentatif des marées les plus fortes tandis que 20 correspond aux marées les plus faibles. Les marées de vives eaux correspondent aux marées de coefficient supérieur à 75 tandis que les marées de mortes eaux ont un coefficient inférieur à 45.

Le **tableau I.10**, extrait de l'annuaire des marées 2004 du PANSN, indique les cotes de BM et PM pour des coefficients de marée caractéristiques. Ainsi, le marnage peut varier de 2,4 à 6 m à Saint-Nazaire selon le coefficient de marée. En général à 1 ou 2 % près, la loi de distribution des marées prévoit que durant la moitié du temps les coefficients de marées sont de 70 qui représente donc la marée moyenne.

I.5.1.3 Les courants dans le Golfe de Gascogne

Dans le Golfe de Gascogne, la direction générale des courants qui viennent de l'Atlantique varie en fonction des saisons. Il a une direction NO

durant l'automne et l'hiver, alors qu'il prend une direction SE au printemps et à l'été.

A ces courants généraux viennent s'ajouter les courants dus à la marée. Dans le Golfe de Gascogne, le courant de flot porte généralement vers l'est (entre NE et SE) et le courant de jusant vers l'ouest (entre SO et NO). Les résultats d'une étude par modèle numérique de circulation marine (Salomon et Lazure, 1988) montrent que si les vitesses maximales de courant calculées sur un cycle de marées sont en général peu élevées (30 cm/s à 40 cm/s), elles peuvent cependant atteindre localement des valeurs assez importantes comme dans l'estuaire de la Loire.

	coefficient	BM/PM	Cotes (CM) à St Nazaire
Vives eaux exceptionnelles	115	PM	6,30
		BM	0,30
Vives eaux	95	PM	5,90
		BM	0,85
Marées moyennes	70	PM	5,25
		BM	1,55
Mortes eaux	45	PM	4,65
		BM	2,20
	35	PM	4,40
		BM	2,50

Tab.I.10 : Marnage en fonction des coefficients de marées à St Nazaire. (Annuaire des marées, PANSN, 2004).

I.5.2 Description des côtes

Le linéaire de côte est d'environ 90 km de la Pointe de Castelli au nord à la Pointe de Saint-Gildas au sud. Si l'on prend comme référence un découpage de l'occupation des sols réalisé par la DDE 44 sur la Loire-Atlantique, la moitié correspond à des plages de sable, la plupart du temps entretenues artificiellement. Le reste du littoral est composé essentiellement de côtes rocheuses avec des falaises plus ou moins prononcées. Des systèmes dunaires sont également présents et essentiellement localisés entre la Turballe et la Pointe de Pen Bron et au sud de Saint-Brévin-les-Pins.

L'atlas cartographique des côtes de Loire-Atlantique réalisé par le BRGM pour le CG 44 en 1991 a collecté et synthétisé les informations concernant le littoral, du point de vue des phénomènes d'érosion et de la sédimentation (le trait de côte, les courbes bathymétriques, les courants de dérive littorale, la sédimentologie des estrans et des plages, l'état des formations côtières naturelles - falaises et dunes - et les secteurs sensibles à l'érosion). Les descriptions et commentaires qui sont faits par la suite sont extraits de ce travail.

I.5.2.1 Le littoral situé au nord de l'embouchure de la Loire, de la Pointe de Castelli à St-Nazaire

De la Pointe de Castelli jusqu'à Port-Creux, le rivage est peu urbanisé. Le linéaire côtier est bas et dominé par des plages ou des dunes qui apparaissent dégradées, en particulier au niveau de Port-Creux. Devant Lérat, des falaises très altérées de 2 à 3 m, bien que protégées par des murs maçonnés en divers endroits, connaissent un recul inquiétant.

Le secteur du port de la Turballe à la Pointe de Pen-Bron possède le plus remarquable ensemble dunaire subsistant en Loire-Atlantique. En 1991, les dunes ne présentaient pas de signes préoccupants d'érosion. Ensuite apparaissent les marais salants de Guérande, bordés par des digues sur environ 20 km. Le secteur situé entre le port du Croisic et Port aux Rocs se situe dans une zone de convergence des houles. C'est pourquoi, dans ce secteur, la côte possède une succession de talus et d'ouvrages de défense.

Du Port aux Rocs à la Pointe de Penchâteau, les falaises saines d'une hauteur moyenne de 5 m constituent la dominante du paysage côtier. Ce n'est pas le cas par la suite, de la Pointe de Penchâteau au port de Pornichet-La Baule où la côte est entièrement artificialisée, protégeant ainsi un rivage urbanisé dans sa totalité (Penchâteau, Le Pouliguen, La Baule-Escoublac et Pornichet). L'orientation sud-ouest de la plage de La Baule la met à l'abri des houles d'ouest. Elle est également protégée de la houle grâce aux îlots et récifs qui servent de brise-lames.

La côte qui va de la Pointe de Chémoulin au Port de Saint-Nazaire est relativement stable. De la Pointe de l'Eve au phare de Villès-Martin, des

falaises de plus de 10 m constituent le trait de côte, puis jusqu'au Port de Saint-Nazaire un mur court le long du rivage.

I.5.2.2 Le littoral situé au sud de l'embouchure de la Loire, de St-Brévin-les-Pins à la Pointe de St-Gildas

Du Nez de Chien jusqu'à la Courance (~4 km), le littoral est composé d'un massif dunaire sur lequel la ville de Saint-Brévin-les-Pins est implantée. Il s'ensuit un secteur de falaises basses, de 2 à 4 m avec des dunes perchées. L'ensemble du trait de côte est fixé par des murs et des enrochements, et le transit sédimentaire allant du sud vers le nord est bloqué par des épis.

Le cordon littoral de Saint-Brévin-l'Océan, qui s'étend jusqu'à la plage de l'Ermitage (~3 km), est composé du nord vers le sud, d'un système dunaire de plus d'un kilomètre de large qui se rétrécit jusqu'à une centaine de mètres. Sur ce secteur, l'estran est relativement large et joue un rôle protecteur des dunes face aux assauts des houles d'ouest et de sud-ouest.

De l'Ermitage à la Roussellerie, le cordon littoral est composé d'un massif dunaire perché sur des falaises basses d'environ 3 m. Par la suite, jusqu'à la Pointe de Saint-Gildas, le littoral est formé essentiellement de falaises basses plus ou moins altérées entrecoupées de plages de sables adossées à des systèmes dunaires comme au niveau de la commune de Tharon.

Les conclusions de cette étude aboutissent à estimer qu'en 1991 :

- au moins 80% des côtes de Loire-Atlantique sont rendus stables pour le moyen terme,
- 30 à 40% des côtes sont équipés en ouvrages de défense,
- rares sont les secteurs en recul sur une distance de plus de 1 km.

Cette protection extrême entraîne des coûts d'entretien importants mais également la dégradation des paysages.

I.6 Contexte Géologique

Les formations géologiques inscrites dans le périmètre du SAGE peuvent être séparées en deux sous-ensembles. Un substratum ancien, un « socle », représentant plus de 70% des surfaces affleurantes et qui est composé de roches magmatiques, métamorphiques et sédimentaires, mis en place durant les ères Précambrienne et Paléozoïque. Ce substratum ancien a été structuré et fortement tectonisé durant l'orogénèse Cadomienne (650-450 Ma) et Hercynienne (400-260 Ma). Par-dessus ces formations de « socle » viennent, en remplissage de bassin ou en couverture, des formations sédimentaires Tertiaires (10% des surfaces affleurantes), essentiellement d'origine marine, faillées mais peu déformées ainsi que des formations Quaternaires (20% des surfaces affleurantes), principalement représentées par des alluvions fluviales et fluvio-estuariens holocènes.

I.6.1 Le Substratum ancien (Précambrien-Paléozoïque)

I.6.1.1 Place de la zone d'étude dans le Massif Armoricaïn

Façonné essentiellement par deux orogénèses, l'orogénèse Cadomienne (650-450 Ma) et Hercynienne (400-260 Ma), le Massif Armoricaïn est un des vestiges visibles de la collision des deux blocs continentaux qu'étaient le Laurentia et le Gondwana. Il se compose de différents bassins sédimentaires d'orientation générale NO-SE, séparés par des bandes granitiques et gneissiques (roches métamorphisées), limitées par des grandes zones de failles cisailantes. C'est essentiellement sur ces critères structuraux de cisaillement que le Massif Armoricaïn a été découpé en trois grandes zones que sont du nord au sud (**cf. Fig. I.8**) :

- la zone Nord armoricaïne ou Armorique septentrionale,
- la zone centre armoricaïne ou Armorique centrale,
- la zone sud armoricaïne ou Armorique méridionale.

I.6.1.2 Zone du Massif Armoricain représenté dans le périmètre du SAGE

Le périmètre du SAGE se situe en majeure partie dans la zone sud armoricaine et *pro-parté* dans l'Armorique centrale. La limite entre ces deux zones est matérialisée par la « Branche Nord du Cisaillement Sud Armoricain » (la BNCSA), faille majeure située au nord de Nort-sur-Erdre.

La zone sud armoricaine est sous divisée en trois domaines, le domaine ligérien compris entre la BNCSA et la « Branche Sud du Cisaillement Sud Armoricain » (BSCSA, ou Sillon de Bretagne), le domaine de l'anticlinal de Cornouaille et le domaine vendéen positionnés en relais le long de la partie sud de la BSCSA (cf. carte I.5).

La zone ligérienne comprise dans le périmètre du SAGE est essentiellement composée de roches sédimentaires détritiques schisto-gréseuses d'âge Ordovicien (-500 Ma) à Carbonifère inférieur (-350 Ma). Plus au sud, jusqu'à la BSCSA, les formations métamorphiques (orthogneiss, micaschiste et leptino-amphibolite) et granitiques sont largement majoritaires.

Au sud-est du périmètre du SAGE, au-delà de la BSCSA, le domaine de l'anticlinal de Cornouaille est composé de granitoïdes et de roches métamorphiques de type micaschiste d'âge Briovérien (-1000 Ma) à Dévonien inf. (-400 Ma). Le long de la BSCSA ces formations sont en partie recouvertes par les sédiments du Cénozoïque inf. (-60 Ma) tandis que la plus grande partie de la zone est recouverte par des sédiments récents d'âge Holocène.

La partie du SAGE située dans le domaine Vendéen est composée de roches métamorphiques de type gneiss et micaschistes, de formations schisto-gréseuses du Paléozoïque ainsi que d'unités Tertiaires sédimentaires du Paléocène et Eocène (-65 à -42 Ma).

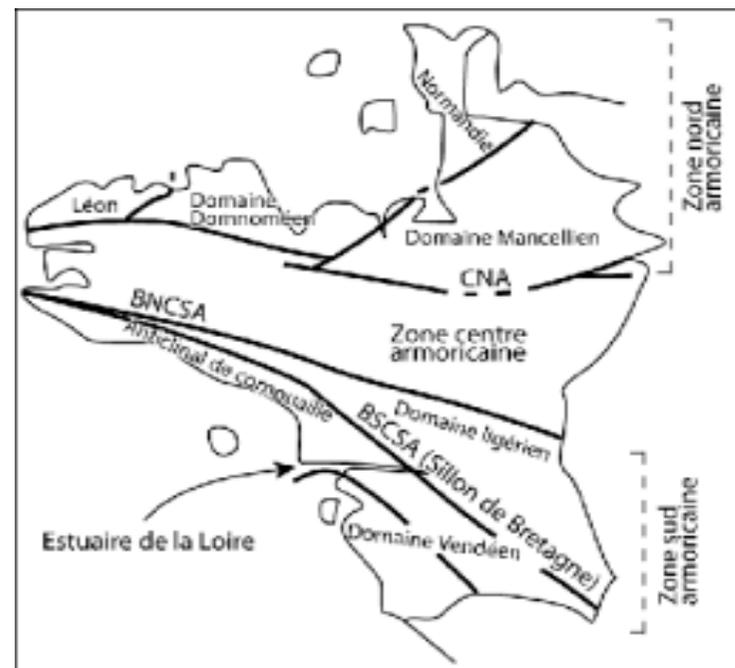


Fig. I.8 Place du SAGE dans le contexte géologique du Massif Armoricain

I.6.2 Formations Tertiaire et Quaternaire

Les formations sédimentaires Tertiaire (33% de la couverture) et Quaternaire (67% de la couverture) ont un rôle important dans le maintien de la réserve en eau du SAGE, puisqu'elles supportent à elles seules les nappes d'eaux souterraines exploitées sur le périmètre. Les formations Tertiaires sont conservées dans des bassins relativement profonds, peu étendus et éloignés les uns des autres. Elles sont composées de sédiments d'origine marine et continentale, de nature carbonatée ou détritique de tailles variables (des sables aux argiles). Les sédiments quaternaires sont en majorité d'origine continentale fluviatile et composés de dépôts détritiques grossiers (graviers) à très fins (argiles).

I.6.2.1 Bassins tertiaires (Cénozoïques)

Ces bassins se sont mis en place suite à une phase tectonique ayant commencé à fonctionner au début de l'Ere Tertiaire. D'orientation générale nord-sud, de tels bassins sont représentés dans le périmètre du SAGE par le bassin de Nort-sur-Erdre (environ 500 m de profondeur, 5 km de long et 1,2 km de large) et le bassin du Haut Brivet. Le bassin du Haut Brivet est sub-divisé en deux sous unités séparées par un seuil : le bassin de Campbon au sud est (environ 50 à 70 m de profondeur, 6 km de long pour 3 km de large) et le bassin de Drefféac au nord ouest (max. 10 m de profondeur, 7,5 km de long pour 5 km de large maximum).

Bassin de Nort-sur-Erdre

Le remplissage sédimentaire du bassin de Nort-sur-Erdre est composé d'une série plus ou moins continue Eocène-Oligocène (-45 Ma à -30 Ma), surmontée par des sédiments plio-quatérinaires (-5 Ma à aujourd'hui). Schématiquement de la base au sommet on trouve :

- les formations d'âge Eocène-Oligocène,
- une série détritique de plus de 300 m qui passe successivement d'un faciès grossier à la base (cailloux re-mobilisés du substratum schisteux altéré) à un faciès argilo-sableux médian d'origine marine et qui se termine par une formation argileuse d'origine lacustre,
- une série carbonatée puissante (environ 45 m), d'origine marine surmontée par une formation lacustre terminale composée d'argiles,
- la formation Plio-Quaternaire composée de sables grossiers épicontinentaux (sables côtiers), d'une puissance d'environ 60 m.

Ce sont les formations Oligocènes terminales carbonatées et Plio-Quaternaires sableuses qui composent le système aquifère du bassin de Nort-sur-Erdre.

Bassin du Haut Brivet

Comme le bassin de Nort-sur-Erdre, le bassin du Haut Brivet est composé de sédiments marins et continentaux d'âge Eocène et Plio-Quaternaire. Le remplissage est fortement hétérogène et présente de nombreuses variations latérales de faciès. Cependant, on peut distinguer deux grands ensembles, l'ensemble des « calcaires inférieurs » et « un ensemble supérieur », tous deux surmontés par des sédiments détritiques grossiers Plio-Quaternaires.

- ensemble de « calcaires inférieurs »

Il débute par une formation sableuse à liant carbonaté d'une puissance de plusieurs mètres. Vient ensuite une série carbonatée d'une vingtaine de mètres surmontée d'une couche de marne argileuse discontinue. C'est cette série carbonatée qui constitue l'aquifère de la nappe inférieure de Campbon.

- « ensemble supérieur »

Très peu représenté dans le bassin de Drefféac, il débute par une formation discontinue de sable entrecoupée de façon éparse par des calcaires dolomitiques. Le sommet de la série est dominé par une formation argileuse avant qu'apparaissent en recouvrement les sédiments marno-calcaires du Plio-Quaternaire.

Bassin de Saint-Sulpice-des-Landes

De taille limitée par rapport aux bassins tertiaires du haut Brivet et de Nort-sur-Erdre, le bassin d'effondrement de Saint-Sulpice-des-Landes présente une surface de 3,5 km² pour une profondeur de 10 à 16 mètres. Son remplissage Miocène de sables et faluns forme un aquifère accueillant une nappe d'eau libre à semi-captive de 3 hectares.

I.6.2.2 Formations quaternaires

Les sédiments Quaternaires se sont déposés au cours des phases glaciaires et interglaciaires qui se sont succédées durant les deux derniers millions d'années. On peut distinguer trois grands types de dépôts :

- les dépôts de pente,
- les dépôts de lœss,
- les dépôts alluvionnaires.

Les dépôts de pente ou colluvions sont des dépôts meubles mis en place par gravité sur les versants. Les lœss sont des dépôts éoliens de particules fines qui ont été mis en place sous l'influence des vents puissants au cours de périodes froides de l'ère Quaternaire. Les alluvions sont des dépôts détritiques mis en place par la dynamique hydraulique fluviale (alluvions fluviales) ou estuarienne (alluvions fluvio-estuariennes).

Les lœss sont présents dans l'ensemble des formations sédimentaires quaternaires du périmètre du SAGE mais leur épaisseur n'excède généralement pas le mètre. Les dépôts de pente sont essentiellement présents en contrebas du coteau du Sillon de Bretagne (épandage graveleux).

Les alluvions fluviales et fluvio-estuariennes représentent l'essentiel des dépôts quaternaires. Les alluvions « anciennes » péri-glaciaires subsistent en quelques endroits sous la forme de terrasses fluviales, mais la plus grande partie des alluvions est représentée par des sédiments mis en place durant les derniers millénaires (Holocène) dans le lit majeur des rivières. Composées en règle générale de sables et graviers, les alluvions fluviales et fluvio-estuariennes sont présentes sous la forme d'une succession verticale de lentilles sableuses, argileuses et argilo-sableuses (« la jaille ») d'extension latérale limitée. Ces caractères alternant d'argile et de sable leur confèrent un rôle aquifère intéressant.

La grande majorité des dépôts alluvionnaires du SAGE est représentée par les alluvions de la Loire. Les dépôts sédimentaires fluviaux ont colmaté l'ancien lit rocheux de la Loire sur des épaisseurs croissantes vers

l'aval. Ainsi, de l'aval vers l'amont, les alluvions de la Loire passent d'une épaisseur de 8 m à Angers à 50 m en face de Saint-Nazaire.

I.7 Contexte Hydrogéologique et hydrologique

I.7.1 Ressources en eaux souterraines

Dans une région de « socle » où affleurent essentiellement des formations géologiques indurées d'origine magmatique et/ou métamorphique, une grande partie de la ressource en eau est généralement prélevée en eaux superficielles (aquifères généralement moins productifs et plus vulnérables). Bien que composé à 70% de formations de socle, le SAGE bénéficie de ressources souterraines exploitables et exploitées pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation des terres agricoles et les besoins industriels (cf. **Tab. I.11**).

Les aquifères géologiques présents dans le périmètre du SAGE sont de trois types :

- les aquifères sédimentaires tertiaires, relativement profonds et localisés dans les bassins d'effondrement tectoniques,
- les aquifères alluvionnaires de la Loire,
- les aquifères de socle qui correspondent à des zones de roches fracturées ou éventuellement à des bancs de roches désagrégées par les processus d'altération superficielle (arènes granitiques par exemple).

A l'exception de la nappe alluviale de Champtoceaux (située en Maine-et-Loire), les nappes d'eaux souterraines exploitées dans le périmètre du SAGE sont référencées dans le Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable de Loire-Atlantique. Ce schéma indique également les ressources nouvelles à envisager pour le futur. Le **tableau I.11** recense les caractéristiques principales des différents aquifères et leurs nappes associées. Faute d'informations complémentaires, nous considérerons que les caractéristiques de la nappe alluviale de Champtoceaux située sur la Loire en Maine-et-Loire correspondent globalement aux caractéristiques

de la nappe alluviale de Basse-Goulaine, située sur la Loire en Loire-Atlantique.

Certaines de ces ressources souterraines ont été identifiées comme « masse d'eau souterraine » (conformément à la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE). La liste de ces masses d'eau, ainsi que leur classement en terme de « risque de non atteinte du bon état » sont détaillés en partie III.

I.7.1.1 Aquifères sédimentaires tertiaires

Les bassins d'origine tectonique à remplissage sédimentaire tertiaire du périmètre possèdent des aquifères pouvant être de nature carbonatée ou gréseuse. Les systèmes d'aquifères peuvent être mono-couche (un seul aquifère) ou multicouches (surimpositions de plusieurs couches). De plus, les nappes d'eaux contenues dans ces aquifères peuvent être libres ou captives.

De ces caractéristiques vont dépendre la quantité, la qualité et la vulnérabilité de la ressource en eau.

Les nappes d'eaux libres ne sont pas protégées par un toit étanche et sont en règle générale relativement proches de la surface. Ces particularités présentent des avantages et des inconvénients par rapport aux nappes d'eaux captives qui sont, elles, isolées presque entièrement par un toit étanche argileux. Les nappes d'eaux libres sont plus rapidement réalimentées (rechargées) en eau, ce qui est un avantage du point de vue de l'exploitation quantitative de la ressource. Par contre, compte tenu de leur forte exposition, les nappes d'eaux libres sont particulièrement vulnérables aux pollutions des eaux de surfaces, ce qui pose le problème de leur exploitation dans le cadre de l'alimentation en eau potable.

Dans un aquifère karstique, les drains d'alimentation vont faciliter la circulation de l'eau et par voie de conséquence, permettre une réalimentation rapide de la nappe. Par contre, l'existence de communication directe, via des drains karstiques (pertes en rivière par exemple), entre les écoulements superficiels et la nappe peut être une source de problèmes dans le cas de pollutions accidentelles des eaux de surface.

En plus de ces caractéristiques, le **tableau I.11** indique également les caractéristiques physiques couramment utilisées en hydrogéologie. Dans le cadre de cette étude, nous nous servons uniquement du « volume total exploitable » mais il a été également reporté, dans le **tableau I.11**, les paramètres de « transmissivité », de « coefficient d'emmagasinement » et les « débits moyens d'exploitation des ouvrages ».

La transmissivité est représentative de la capacité d'un aquifère à laisser circuler l'eau. Le coefficient d'emmagasinement est fonction du volume d'eau pouvant être stocké dans un aquifère. Les débits moyens d'exploitation des ouvrages dépendent du volume exploitable mais également de la capacité technique des ouvrages utilisés.

Les aquifères sédimentaires tertiaires présents sur le périmètre sont au nombre de six.

Actuellement, quatre de ces aquifères sont exploités, pour un volume total exploitable de 16,65 à 17,66 M de m³/an. Les plus importants sont les aquifères bi-couches du bassin de Campbon et de Nort-sur-Erdre, qui représentent à eux seuls 15 à 16 M de m³/an de volume d'eau exploitable. La vulnérabilité de ces nappes est moyenne à forte compte tenu des quantités prélevées. Du point de vue de la qualité des eaux, la vulnérabilité des nappes d'eaux supérieures (libres) est plus importante et dans le bassin de Campbon, seule la nappe profonde (captive) est exploitée pour l'alimentation en eau potable.

I.7.1.2 Aquifères sédimentaires alluvionnaires de la Loire

Les aquifères alluvionnaires présentent la particularité d'être en lien direct avec les cours d'eau. Ainsi, ces aquifères sont en règle générale drainés par leurs cours d'eau associés. Cependant, en période d'étiage sévère, les rôles peuvent s'inverser et les aquifères peuvent alors soutenir les étiages de la rivière. Par ailleurs, les sédiments alluvionnaires sont en règle générale non consolidés et composés de toute la gamme granulométrique allant des cailloutis aux argiles en passant par les sables. Ce sont les formations caillouteuses et sableuses encadrées de lentilles plus ou moins éparses d'argile qui forment les aquifères alluvionnaires.

Sur le périmètre, les seuls aquifères alluvionnaires d'importance sont ceux associés à la Loire. A l'exception de celles de Champtoceaux, les caractéristiques des nappes alluviales exploitées dans le périmètres du SAGE sont répertoriées dans le **tableau I.12** et correspondent aux alluvions de Basse-Goulaine et des marais de Vue-Frossay. Compte tenu des liens existant entre la Loire les aquifères alluviaux, le volume total exploitable varie en fonction des débits de la Loire.

Le système aquifère de Basse-Goulaine est composé de deux nappes (aquifère bi-couche), une nappe inférieure captive et une nappe supérieure libre. Les débits d'étiage de la Loire sont suffisants pour que la réalimentation de ces nappes soient pérennes. Cependant, compte tenu de la vulnérabilité vis-à-vis des pollutions de surface, seule la nappe captive inférieure est exploitée pour l'alimentation en eau potable.

La nappe des Marais de Vue-Frossay a une épaisseur maximale de 9 m ce qui la rend particulièrement fragile face à des prélèvements trop importants.

I.7.1.3 Aquifères de socles

Ils constituent des systèmes aquifères particuliers et encore mal connus. L'eau est contenue dans des niveaux supérieurs altérés (altérites), mais ne peut circuler qu'à la faveur de fissurations préexistantes de la roche saine.

A l'exception de l'utilisation par des particuliers, la seule ressource exploitée présente sur le périmètre est celle de Missillac (**cf. Tab. I.13**). L'aquifère est situé dans une altérite de filons de quartz associée à une zone faillée dans un socle schisteux. L'aquifère est superficiel (4,2m de profondeur) et de faible épaisseur (2,2m).

SAGE Estuaire de la Loire – état des lieux

Type ressource	Bassin sédimentaire Tertiaire		Type de bassin	Type d'Aquifère	Type de nappe	Profondeur- / épaisseur (m)	Volume total Exploitable. (M de m ³ /an)	Transmissivité (m ² /h)	Coef. d'emmagasinement	Débits moyens d'exploitation des ouvrages (m ³ /h)	Vulnérabilité quantitative	Vulnérabilité qualitative
Exploitées	Bassin du Haut Brivet	Campbon	Karstique	Multi-couche	Libre (partie sup.)	Profondeur de l'aquifère 15 à 30 m	10	10 à 60	1 à 4.10 ⁻⁴	127 à 405	Moyenne à faible : volume annuel exploité peu important / à la réalimentation Seul la nappe inférieure est exploitée pour l'alimentation en eau potable	Moyenne compte tenu : - de la vitesse de circulation - maîtrise foncière sur les zones d'infiltration - nappe captive bien protégée
					Captive (partie inf.)	Toit de l'aquifère 13 à 44 m, épaisseur de 16 à 26 m						
	Bassin de St Sulpice-des-Landes	St Gildas-des-Bois-Drefféac	Karstique	Mono-couche	Libre (à 90%, captive en bordure)	Toit de l'aquifère à 8-9 m, épaisseur 17 à 21 m	1,5	10 à 50	6% partie libre 4.10 ⁻⁴ partie captive	30 à 110	Faible à moyenne : - la recharge annuelle est nettement supérieure aux volumes exploités	Moyenne à forte : - faible protection naturelle (nappe libre) - absence de dénitrification naturelle
					Libre à semi-captive	Toit de l'aquifère à 3m, épaisseur de 13m						
	Bassin de Nort-sur-Erdre		Sableux (nappe supérieure)	Multi-couche	Libre à semi-captive	Toit de l'aquifère 3 à 15 m, épaisseur 40 à 53 m	5 à 6	30 à 100	10%	130	Moyenne à faible : - volumes prélevés nettement inférieure à la recharge annuelle	Forte : - absence de protection naturelle (nappe libre)
Karstique (nappe inférieure)					Captif au centre bassin Toit de l'aquifère 70 à 85 m, épaisseur 35-36 m							
Envisagées	Bassin de Mazerolles		Sablo-graveleux	Mono-couche	Libre	5 m d'épaisseurs sous les tourbes	3,4 à 5,2					
	Bassin du Maupas		Sablo-calcaire				0,4					

Tab. I.11 Caractéristiques des différents aquifères tertiaires présents sur le SAGE (source : SDAEP 44, état des lieux 2003)

Utilisation de la ressource	Alluvions de la Loire	Matériel aquifère	Système d'Aquifère	Type de nappe	Profondeur- / épaisseur (m)	Alimentation de la Nappe	Transmissivité (m ² /h)	Coef. D'emmagasinement	Débits moyens d'exploitation par ouvrage (m ³ /h)	Vulnérabilité quantitative	Vulnérabilité qualitative
Ressources exploitées	Basse Goulaine	Sableux pour la nappe supérieure et sablo-graveleux pour la nappe inférieure	Multi-couche	Nappe libre supérieure en relation rapide avec la Loire		Relation direct et rapide avec la Loire	3 à 4	6,7%		Faible, le niveau et le débit d'étiage de la Loire sont suffisants pour la réalimentation pérenne des nappes alluviales. Seule la nappe inférieure est exploitée pour l'alimentation en eau potable	-Vulnérable aux pollutions de surfaces en particulier NO ₃ - (entre 50 et 400 mg/l par endroit)
				Nappe semi-captive à captive inférieure	Toit de l'aquifère de 12 à 16m, épaisseur de 7 à 15m	Alimentation par drainage de la nappe supérieure et par le BV amont de la plaine alluviale	30 à 50	5 à 6%	10 à 115		-Dénitrification naturelle quand la nappe est captive -Concentration en fer, manganèse et ammoniacale qui nécessitent un traitement
	Marais de Vue - Frossay	Base sablo-graveleuse des dépôts alluvionnaire estuariens)	Mono-couche	Nappe captive	Toit de l'aquifère de 13 à 28m, épaisseur de 1 à 9m			4 à 8,5	1.10 ⁻³ à 1.10 ⁻⁴	20 à 25	Moyenne à forte en raison de l'épaisseur réduite de la nappe (1 à 9m)

Tab. I.12 Caractéristiques des différents aquifères sédimentaires alluvionnaires de la Loire (source : SDAEP 44, état des lieux 2003)

Utilisation de la ressource	Socle primaire	Matériel aquifère	Type d'Aquifère	Type de nappe	Profondeur- / épaisseur (m)	Transmissivité (m ² /h)	Coef. d'emmagasinement	Débits moyens d'exploitation par ouvrage (m ³ /h)	Vulnérabilité quantitative	Vulnérabilité qualitative
Ressources exploitées	Missillac	Filon de quartz dans substratum schisteux	Zone faillée constituant des drains préférentiels d'écoulements souterrains profonds et superficiels	Nappe libre	Toit de l'aquifère 4,2m, épaisseur 2,2m	1 à 10	5.10 ⁻⁴	20 à 30	Moyenne, maîtrise de l'environnement de socle	Moyenne à faible -problème de maîtrise de l'environnement de socle -dénitrification naturelle en qu'en profondeur

Tab. I.13 Caractéristiques de l'aquifère de socle exploité dans le SAGE (source : SDAEP 44, état des lieux 2003)

I.7.2 Hydrologie

I.7.2.1 Sources des données

Le Réseau Hydrométrique du bassin Loire-Bretagne (banque HYDRO) bancarise les données issues d'un réseau de mesures de débits et de hauteurs des eaux superficielles du bassin. Ce réseau a pour objectif la connaissance générale du régime hydrométrique, mais il renseigne également sur l'annonce des crues ou la gestion d'ouvrages. La Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) gère et co-finance ce réseau (avec l'Établissement Public Loire et les Conseils Généraux).

Stations réelles	Stations virtuelles :
M5300010 (Loire à Montjean) + M6013010 (Evre à la Chapelle-St-Florent)	M6240010 (Loire à St-Félix)
M6333020	M6353020 (Erdre à St-Félix)
M7314010 (Sanguèze à Tillières) + M7453010 (Maine à Rémouille) + M7302420 (Sèvre à Clisso)	M7502410 (Sèvre à Nantes)
M6240010 (Loire à St-Félix) + M6353020 (Erdre à St-Félix) + M7502410 (Sèvre à Nantes)	M8000010 (Loire à Nantes)
M8000010 (Loire à Nantes) + M8205020 (Ognon à Villeneuve) + M8144010 (Logne à St-Colomban)	M8420010 (Loire à St-Nazaire)

Tab. I.14 Liste des stations de jaugeage

Le Réseau Hydrométrique du bassin Loire-Bretagne donne accès à des chroniques de débits à partir de valeurs mesurées sur des stations de jaugeage dites « réelles » mais également des chroniques estimées sur des stations dites « virtuelles » (estimation des valeurs de débits sur la base des stations « réelles »). L'ensemble des stations virtuelles et réelles susceptibles d'être prises en compte dans l'étude du SAGE est référencé et décrit dans le tableau I.14 et localisé en **figure I.8**.

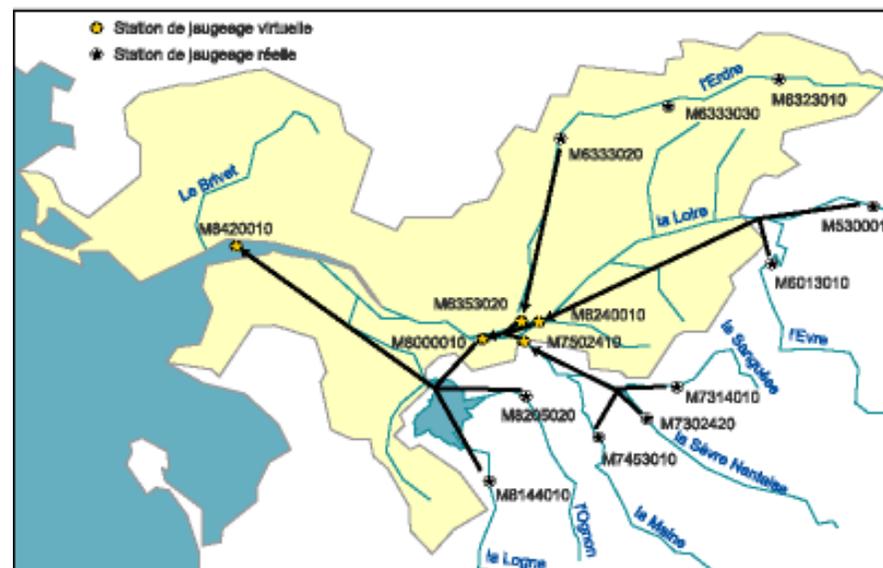


Fig. I.8 Localisation des stations de jaugeage

Dans la présente partie, seules trois stations de jaugeage seront détaillées en terme de débits mensuels, annuels et caractéristiques. Ces stations sont situées à Montjean (station réelle), à Nort-sur-Erdre (station réelle) et à Nantes au niveau de la Sèvre Nantaise (station virtuelle). Nous considérerons que :

- la station de Montjean, située sur la Loire en amont du SAGE, est représentative des débits de Loire;
- la station de Nort-sur-Erdre est caractéristique des débits de l'Erdre;
- la station virtuelle de Nantes Sèvre Nantaise est une estimation des débits issus de la Sèvre avant sa confluence avec la Loire.

De la sorte, nous avons une vision des apports hydrologiques superficiels venant des principaux affluents du Nord et du Sud de la Loire (Erdre et Sèvre Nantaise), ainsi que de la Loire en amont du périmètre (à Montjean).

I.7.2.2 Variations de l'hydraulicité de la Loire à Montjean de 1900 à 2001

L'hydraulicité du fleuve est le rapport entre le débit moyen annuel et le module. Le module se définit comme la moyenne des débits moyens annuels sur une longue période. L'hydraulicité (H) permet d'identifier les années relativement humides par rapport au module ($H > 1$) des années relativement sèches par rapport au module ($H < 1$).

La **figure I.9** représente les variations interannuelles de l'hydraulicité de la Loire à Montjean de 1900 à 2001. Le module des débits a été calculé sur les 139 dernières années avant 2001 et **il est de l'ordre de 850 m³/s**.

Les débits annuels depuis 1900 manifestent de très fortes variations d'une année à l'autre. Toutefois, il est possible de définir des groupes d'années pour lesquels l'hydraulicité est supérieure ou inférieure au module. Ces épisodes sont à relier aux variations climatiques avec des séries d'années plus sèches comme entre les années 1988-89 et 1992-93, ou plus humides comme entre 1976-77 et 1987-88.

Pour les vingt dernières années, on constate une tendance à l'augmentation de la fréquence des années dont l'hydraulicité est supérieure à 1,5 (années très humides) ou inférieure à 0,5 (années très sèches).

D'autre part, un traitement statistique (basé sur une analyse spectrale : méthodes de Blackman-Tukey et Maximum Entropie) appliqué sur les débits hivernaux entre 1900 et 2000 a permis de distinguer des « cycles » de fréquence 5, 6, 8 et 14 ans. Cette cyclicité est peut être à mettre en relation avec « l'Oscillation Nord Atlantique » ou « North Atlantic Oscillation » (NAO). En effet, cette dernière décennie, des études analysant la différence de pression hivernale entre les deux masses d'air atmosphériques que sont l'anticyclone des Açores et la dépression d'Islande, ont mis en évidence des phénomènes d'oscillation qui influencent le climat autour du bassin atlantique et au-delà. Une partie de

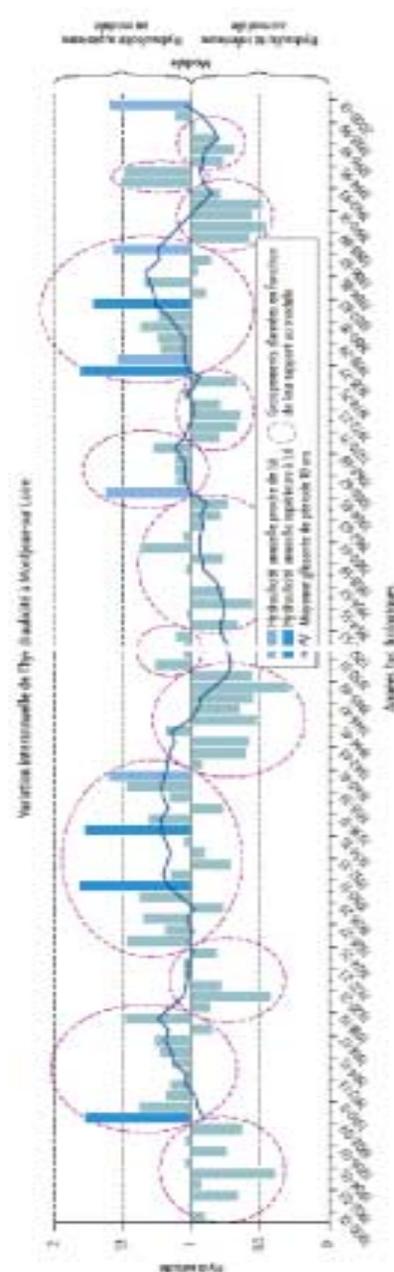


Fig.I.9 Variation interannuelle de l'hydraulicité de la Loire à Montjean de 1900 à 2001 (GIP Loire Estuaire, La lettre de Loire Estuaire n°4, 2002)

ces recherches s'efforce d'identifier d'éventuels cycles hautes fréquences de la NAO. La fréquence de ces cycles pourrait bien correspondre à celle observée dans le cas du traitement statistique des débits de la Loire depuis 1900.

I.7.2.3 Evolution des débits annuels et mensuels de la Loire, de l'Erdre et de la Sèvre Nantaise durant les dernières années

Evolution des débits annuels

Bien que les valeurs absolues de débit et la taille des bassins versants soient largement supérieures en Loire que sur l'Erdre, l'évolution des débits moyens annuels sur les 13 dernières années est globalement comparable (cf Tab.I.16, Fig.I.10).

L'hydraulicité de la Loire et de l'Erdre sur les 13 dernières années (cf. Fig.I.11) montre que les années où les débits sont supérieurs ou inférieurs au module sont les mêmes pour les deux cours d'eau. Seules les années 1997 à 1999 ne vérifient pas cette observation. Cependant, les débits moyens annuels durant cette période sont proches de leur module moyen que se soit sur l'Erdre ou sur la Loire (H proche de 1). Ainsi, sur la Loire à Montjean et l'Erdre à Nort-sur-Erdre, durant les 13 dernières années, on peut identifier :

- des périodes de relativement forte hydraulicité ($H > 1$) de 1993 à 1995 et de 1999 à 2001,
- des périodes de relativement faible hydraulicité ($H < 1$) comprises entre les années 1990-93 et 1995-97,
- une période comprise entre les années 1997 et 1999 où l'hydraulicité est proche de 1, légèrement inférieure au module sur la Loire et légèrement supérieure au module sur l'Erdre.

Durant les années 2001-2002 et 2002-2003, les débits alternent respectivement entre des valeurs inférieures et supérieures au module (faible et forte hydraulicité).

En ce qui concerne la Sèvre Nantaise, l'évolution des débits annuels durant les 10 dernières années est comparable à celle observée sur la Loire et l'Erdre (cf. Fig.I.10). De plus, bien que l'hydraulicité ne soit déterminée qu'avec un module calculé sur 10 ans, les périodes de faible et de forte hydraulicité observées en Loire et sur l'Erdre sont identiques (cf. Fig.I.11). Durant la période comprise entre 1997 et 1999, l'hydraulicité est également proche de 1 et inférieure au module comme cela est observé sur la Loire (cf. Fig.I.11).

Evolution des débits mensuels

Les variations de débits mensuels moyens (module moyens) des trois stations montrent une répartition annuelle saisonnière classique sous nos climats tempérés (cf. Tab.I.15). Cette répartition des débits est uni-modale et présente un maximum durant la deuxième moitié de l'hiver, entre janvier et février, tandis que son minimum se situe à l'étiage, durant les mois de juillet et août (cf. Fig. I.12, I.13).

Cependant, si cette répartition saisonnière est généralisable à la grande majorité des années quelles soient de forte ou de faible hydraulicité, elle peut différer sensiblement durant certaines périodes de crues. C'est particulièrement le cas durant l'année hydrologique 2000-2001 (cf. Fig. I.14), qui correspond à une période de crues importante de la Loire (Lettre du GIP Loire Estuaire n°4, 2002). Durant cette année, la répartition annuelle des débits est bi-modale sur les trois stations prises comme références. On observe deux périodes à forts débits, l'une hivernale, généralement centrée sur le mois de janvier tandis que l'autre est printanière, généralement limitée au mois de mars. Les débits mesurés en Loire apparaissent encore plus exceptionnels puisque la période de forte hydraulicité est plus étendue et s'observe jusqu'en mai 2001.

La fréquence et l'intensité des crues observées durant l'année hydrologique 2000-2001 est la conséquence des précipitations fortement excédentaires de l'hiver et du printemps (octobre 2000 à mai 2001), période la plus arrosée depuis 1946 dans le quart nord-ouest du pays.

Station	Temps considéré (dernières années)	Débit mensuel inter annuel (m ³ /s)												Débits annuel moyens (m ³ /s)
		Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	
La Loire à Montjean-sur-Loire	142	1480	1550	1380	1130	863	585	363	251	267	427	806	1190	853
	13	1613	1463	1223	854	775	482	323	197	259	483	839	1226	846
L'Erdre à Nort-sur-Erdre	38	7,3	7,0	4,8	3,0	2,0	0,9	0,4	0,3	0,4	0,8	2,0	4,5	2,8
	13	9,9	6,9	4,4	3,1	1,6	0,8	0,4	0,2	0,4	0,9	2,9	5,4	3,3
La Sèvre Nantaise à Nantes	10	77,4	56,0	35,6	22,4	13,0	4,6	3,9	2,8	6,0	16,5	38,4	54,9	27,6

Tab. I.15 Débits mensuels inter annuels (m³/s)

Station	1990-1991	1991-1992	1992-1993	1993-1994	1994-1995	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003
La Loire à Montjean-sur-Loire	417	676	626	1301	1288	660	589	701	847	968	1411	583	926
L'Erdre à Nort-sur-Erdre	1,6	0,5	1,9	3,2	6,4	1,8	1,6	3,6	3,3	4,7	8,0	1,5	4,1
La Sèvre Nantaise à Nantes					44,9	9,6	13,3	23,5	26,7	35,1	49,7	17,3	28,0

Tab. I.16 Débits annuels (m³/s) par année hydrologique (octobre à septembre)

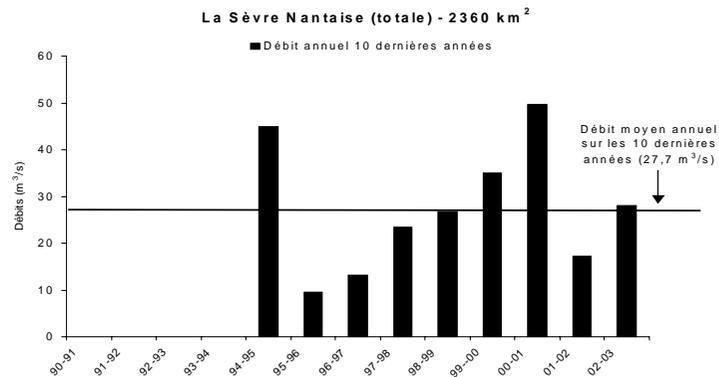
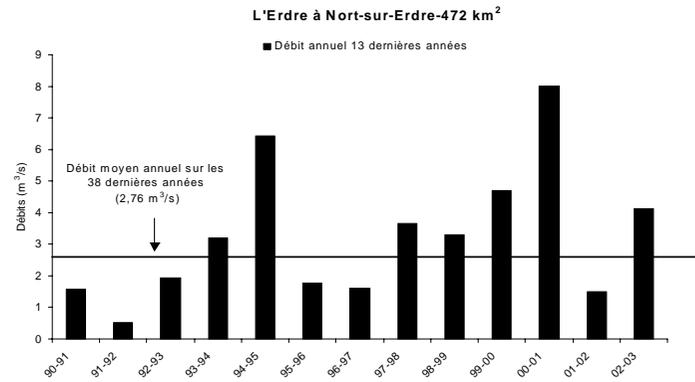
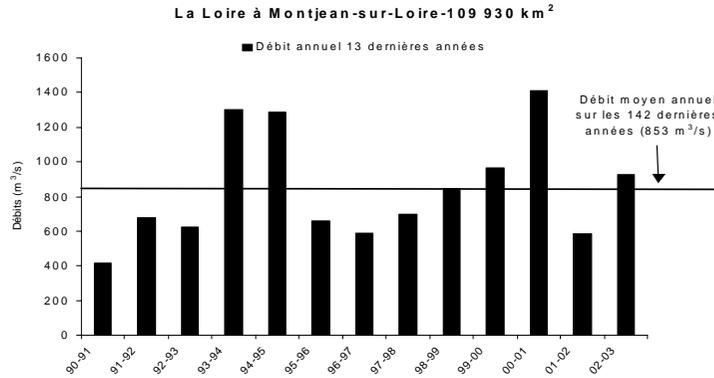


Fig.I.10 : Evolution des débits moyens annuels de la Loire à Montjean, de l'Erdre à Nort-sur-Erdre et de la Sèvre Nantaise

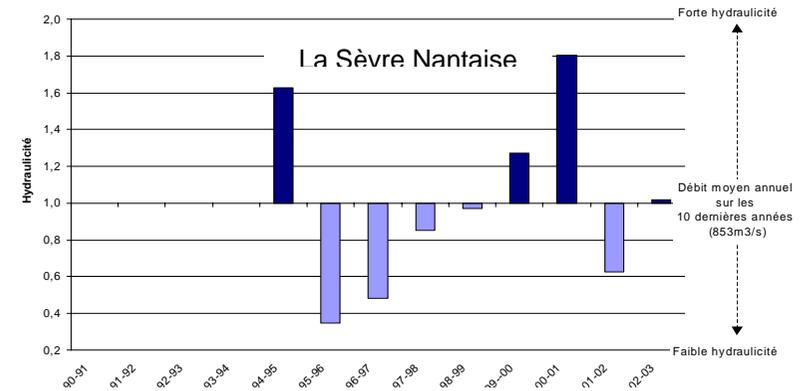
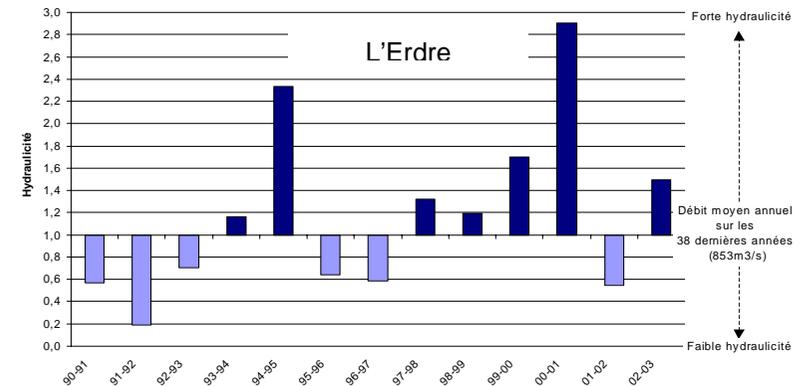
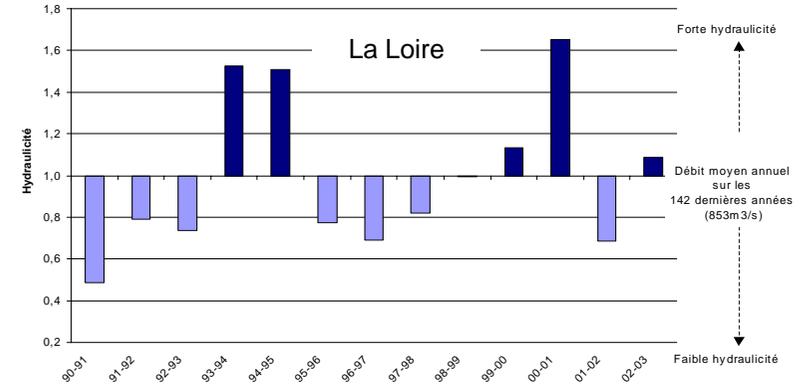


Fig.I.11 : Evolution de l'hydraulicité annuelle de la Loire à Montjean, de l'Erdre à Nort-sur-Erdre et de la Sèvre Nantaise

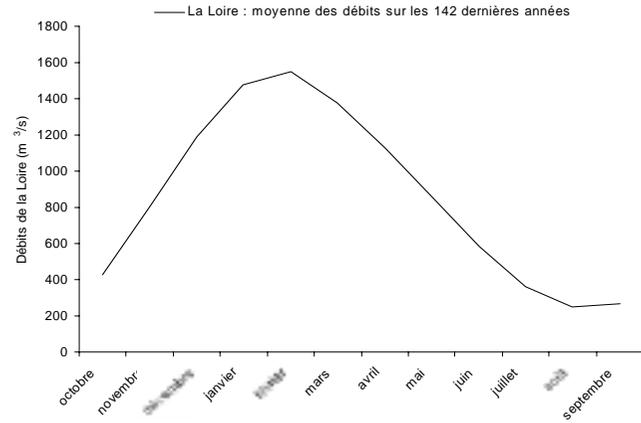


Fig.I.12 : Répartition annuelle des débits moyens mensuels (modules mensuels) de la Loire à Montjean.

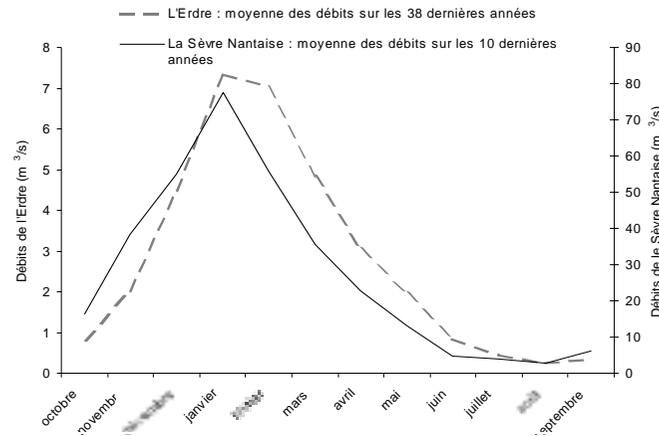


Fig. I.13 : Répartition annuelle des débits moyens mensuels (modules mensuels) de l'Erdre à Nort-sur-Erdre et de la Sèvre Nantaise.

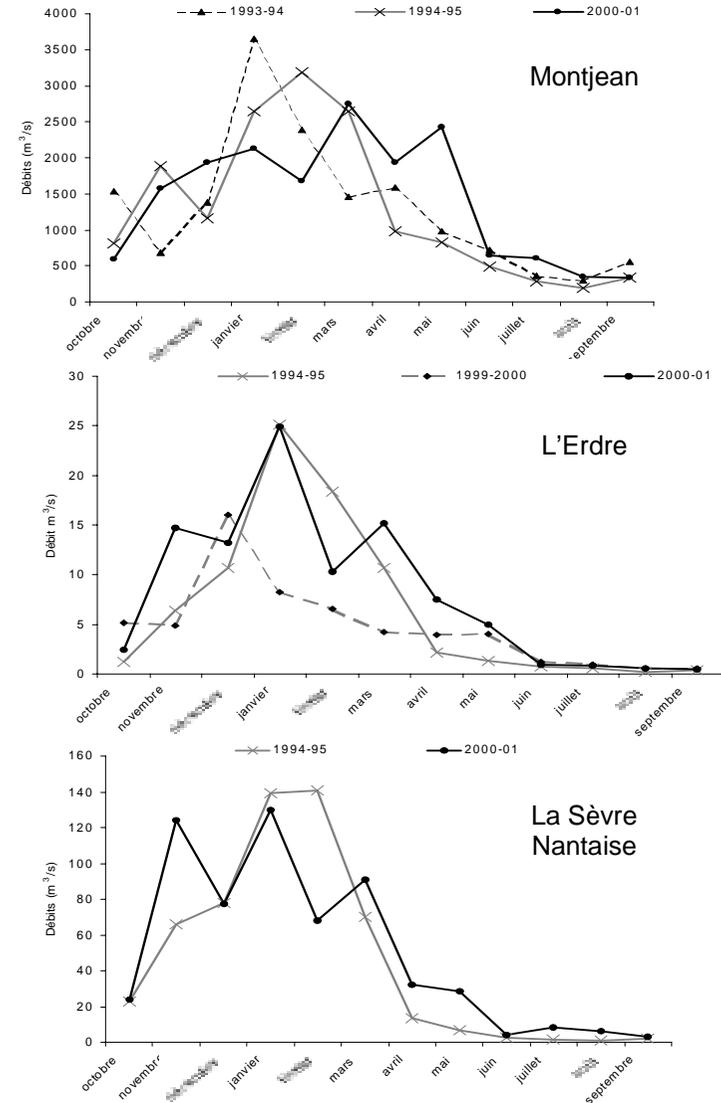


Fig. I.14 : Répartition annuelle des débits mensuels des années à forte hydraulité (Fig.11) de la Loire à Montjean, de l'Erdre à Nort-sur-Erdre et de la Sèvre Nantaise.

I.7.2.4 Débits caractéristiques

La Banque Hydro fournit également les débits caractéristiques de la Loire à Montjean, de l'Erdre à Nort-sur-Erdre et la Sèvre Nantaise à Nantes, calculés respectivement pour une période de 142, 38 et 11 ans. On entend par débits caractéristiques, les débits :

- mensuels minimums annuels, mensuels quinquennaux secs (QMNA5),
- journaliers maximums connus, de crues (QJ), calculés pour des périodes de 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans.

L'ensemble de ces données est répertorié dans les **tableaux I.17 et I.18**. Si l'on compare les débits maximums de crue avec les valeurs moyennes des mois de janvier et février réputées de plus forte hydraulité, on s'aperçoit que les valeurs extrêmes de crue sont deux à quatre fois supérieures et ce, quelque soit la rivière considérée. Le même constat peut être réalisé à l'inverse si l'on compare les débits mensuels minimums aux valeurs moyennes de débit de période d'étiage (juillet-août).

Station	Temps considéré (dernières années)	Débit mensuel minimal annuel (m ³ /s)		Débit maximum connu (m ³ /s)
		Quinquennale Sèche (QMNA5)	Moyenne	Journalier
La Loire à Montjean-sur-Loire	142	130	206	6300 (01/12/1910)
L'Erdre à Nort-sur-Erdre	38	0,086	0,213	68,5 (6/01/2001)
La Sèvre Nantaise à Nantes	11	0,94	1,98	

Tab. I.17 Débits d'étiage et débits de crue maximums connus dans la banque HYDRO

Station	Temps considéré (dernières années)	Débits de crues, Qj (m ³ /s) (modèle utilisant les débits journaliers)				
		Qj2	Qj5	Qj10	Qj20	Qj50
La Loire à Montjean-sur-Loire	142	3200	4400	5300	6100	7100
L'Erdre à Nort-sur-Erdre	34	29	45	55	65	78
La Sèvre Nantaise à Nantes	11					

Tab. I.18 Débits de crue calculés (loi de Gumbel) de temps de retour 2 ans (Qj2), 5 ans (Qj5), 10 ans (Qj10), 50 ans (Qj50) (source Banque HYDRO)

I.7.2.5 Apports en eau douce

Les quantités d'eau douce ont été calculées à partir des données de débits journaliers fournies par la Banque Hydro. Elles ont été agrégées par saison hydrologique (cf. Tab I.19, I.20, I.21) pour l'ensemble des années mesurées. La période des « hautes eaux » (l'hiver hydrologique) est comprise entre octobre et mars tandis que la période des « basses eaux » (l'été hydrologique) correspond aux apports d'eau douce d'avril à septembre.

Compte tenu du nombre restreint de stations de mesures, les quantités totales d'apports en eau douce peuvent être considérées comme minimales par rapport à la réalité. Une estimation correcte des quantités d'eau douce au niveau de l'embouchure de la Loire impliquerait des mesures systématiques des débits sur l'ensemble de ces affluents. De plus, un grand nombre de marais associés à la plaine alluviale de la Loire fonctionne alternativement en apport (période des hautes eaux) ou en prélèvement d'eau douce (période des basses eaux). Ces transferts ne sont pas mesurés sauf pour les marais du sud Loire (prélèvement uniquement).

Montjean	Année hydrologique	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	Moyenne sur 13 ans (Mm ³)
Quantité (Mm ³)	Hautes eaux (oct. A mars)	11091	5390	15054	29065	32091	15496	14137	11970	18608	21260	28046	12777	23876	18374
	Basses eaux (avril à sept.)	4005	7738	6407	12050	8287	5431	4450	10229	8059	9380	16753	5609	5184	7968

Tab. I.19 Quantité des apports d'eau douce par la Loire à Monjean-sur-Loire

Nort-sur-Erdre	Année hydrologique	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	Moyenne sur 13 ans (Mm ³)
Quantité (Mm ³)	Hautes eaux (oct. A mars)	41	11	54	81	189	44	43	64	73	119	212	37	123	84
	Basses eaux (avril à sept.)	9,2	4,9	7,7	20,5	14,3	11,3	7,7	51,0	31,5	29,3	40,4	10,6	7,9	18,9

Tab. I.20 Quantité des apports d'eau douce par l'Erdre à Nort-sur-Erdre

La Sèvre Nantaise	Année hydrologique	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02	2002-03	Moyenne sur 10 ans (Mm ³)
Quantité (Mm ³)	Hautes eaux (oct. A mars)	1342	261	343	478	580	938	1350	451	824	730
	Basses eaux (avril à sept.)	73	42	75	262	263	170	218	94	59	140

Tab. I.21 Quantité des apports d'eau douce par la Sèvre Nantaise à Nantes

Les quantités moyennes d'eau douce des trois cours d'eau varient de 2 à 5 fois entre l'été et l'hiver hydrologique (cf. Tab I.19 I.20 I.21). Les périodes de forte hydraulité identifiées précédemment (cf. Fig. I.11), comprises de 1993 à 1995 et de 1999 à 2001, correspondent à une augmentation importante à des apports d'eau douce durant l'hiver hydrologique.

Cette augmentation n'est pas forcément vérifiée si l'on observe les apports d'eau douce durant les périodes d'été de ces mêmes années. Durant les années de faible hydraulité, comme entre 1990 et 1993, les quantités d'apport en eau douce sont faibles que ce soit au cours de l'hiver ou de l'été hydrologique.

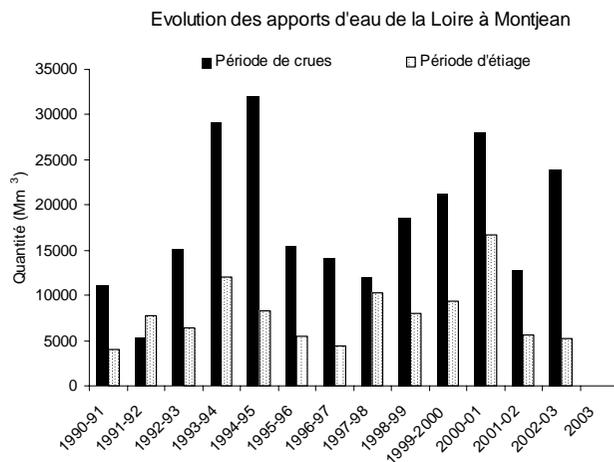


Fig. I.15 Evolution des apports d'eau douce de la Loire à Montjean-sur-Loire

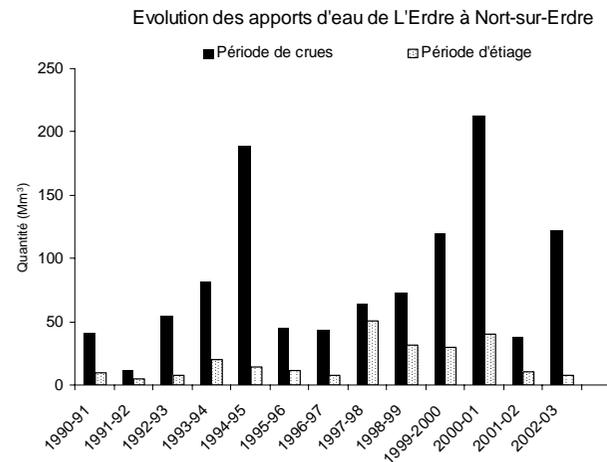


Fig. I.16 Evolution des apports d'eau douce de l'Erdre à Nort-sur-Erdre

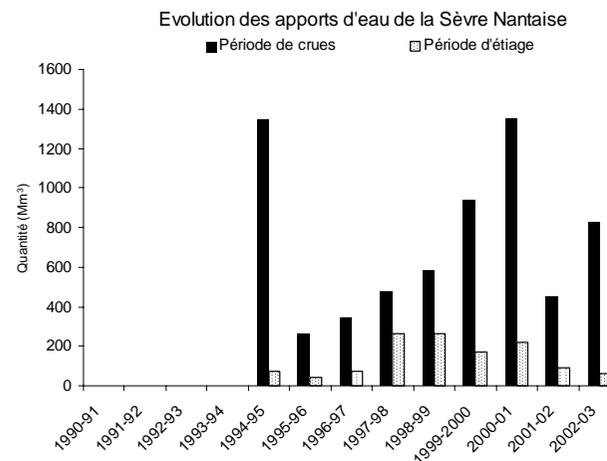


Fig. I.17 Evolution des apports d'eau douce de la Sèvre Nantaise à Nantes

1.7.3 Fonctionnement hydrologique et hydro-sédimentaire de l'estuaire

Comme dans tout estuaire, les deux types de forces qui commandent l'hydrodynamisme de l'estuaire de la Loire sont d'une part celles qui découlent du mouvement périodique de la marée et d'autre part celles liées au fleuve. Si l'on excepte l'évolution morphologique de l'estuaire, il est possible d'expliquer et de caractériser l'hydrologie de l'estuaire de la Loire à l'aide des données descriptives de la dynamique, des marées (coefficients de marée ou marnage) et du fleuve (données de débit).

De la combinaison de ces deux influences, marines et fluviales, découle un fonctionnement hydrologique complexe avec des propagations d'ondes de marée qui s'accompagnent d'inversions de sens du courant, mais également d'incursions d'eau salée et d'un fonctionnement hydrosédimentaire particulier.

1.7.3.1 Effet du mouvement de la marée sur l'hydrologie de la Loire

Marée dynamique

La marée provoque dans l'estuaire un mouvement alternatif de la masse d'eau qu'il contient (cf. Fig. I.18). Durant le flot l'eau douce est refoulée vers l'amont jusqu'au point à partir duquel on retrouve un courant fluvial dirigé vers l'aval (vers l'embouchure). C'est ce que l'on appelle la **marée dynamique** dont l'ampleur dépend de l'amplitude de la marée, de la pente du lit submergé, de la largeur et de la profondeur de l'estuaire et du débit fluvial. En un point donné de l'estuaire, le mouvement périodique de la marée induit des variations de hauteurs d'eau. La différence entre le niveau maximum (pleine mer, PM) et le niveau minimum (basse mer, BM) correspond à l'**amplitude verticale** de la marée ou **marnage**.

L'**amplitude horizontale** est caractérisée par la localisation du point de rencontre des lignes fictives construites en passant par les niveaux d'eau minimums (lieux de basse mer) et maximums (lieux de pleine mer) le long

de l'estuaire (cf. Fig. I.19 et 20). Schématiquement, le point de rencontre de ces lignes correspond aux points maximums d'influence de la marée dynamique. Les lignes enveloppes reliant les niveaux de BM et pleine mer sont représentatives du volume d'eau déplacé dans l'estuaire au cours d'un cycle de marée.

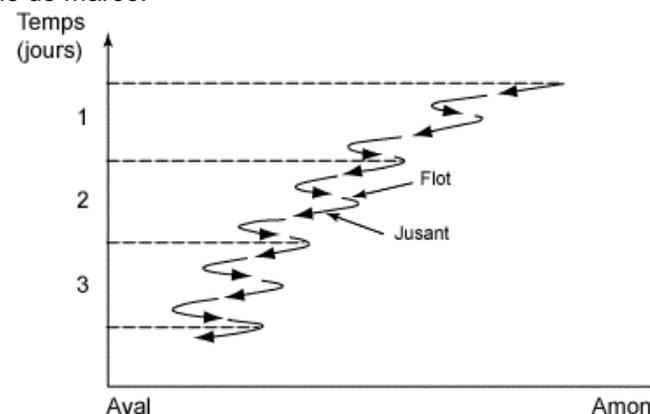


Fig. I.18 Evolution du trajet d'un flotteur soumis à la marée dans l'estuaire de la Loire (GIP Loire Estuaire, Atlas environnemental de Loire Estuaire, 2000)

Influence de l'amplitude des marées et du débit fluvial sur la propagation de l'onde de marée

La propagation de l'onde de marée dépend de l'amplitude de la marée (coefficient de marée) et du débit de la Loire. A débit constant, la propagation de l'onde de marée de ME est moins importante qu'en période de VE (cf. Fig. I.19). De plus, la figure I.19 montre également que le marnage est moins important en période de ME qu'en période de VE.

Au plus la marée est importante par rapport au débit fluvial, au plus loin, vers l'amont, sera le point de rencontre géométrique des PM et BM. C'est le cas lorsque l'on est en période de vives eaux et d'étiages. La figure I. 20 illustre ce fait. Elle montre, pour la période 1999-2000, que l'influence de l'onde de marée de VE, en période d'étiage de la Loire, dépasse la commune de d'Ancenis. A l'inverse, en période de mortes eaux et hautes eaux de la Loire le point de rencontre des BM et PM se situe légèrement en amont de Mauves.

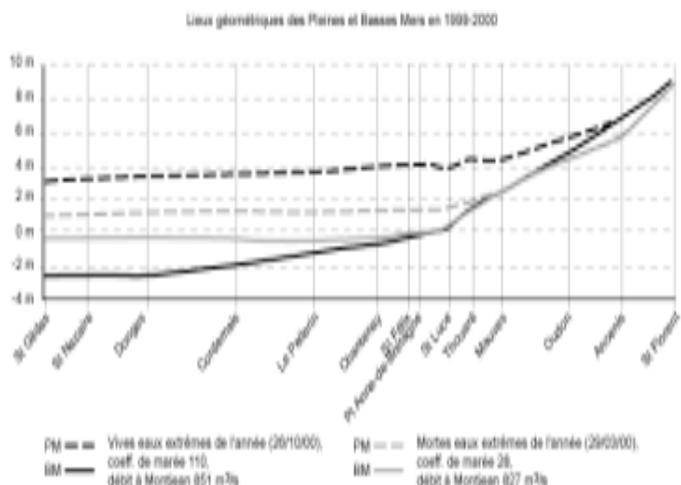


Fig. 1.19 Variation des lieux géométriques des PM et BM en vives eaux et mortes eaux extrêmes de l'année 1999-2000 (modifié de : GIP Loire Estuaire, Indicateur L1-A1, Les amplitudes de l'onde de marée, 2002)

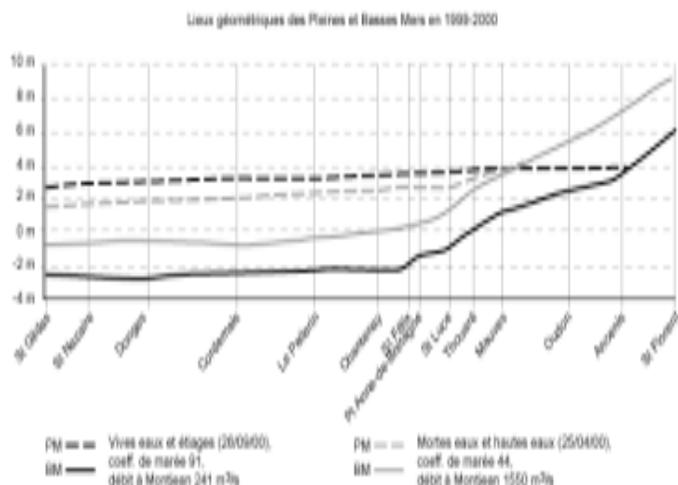


Fig. 1.20 Variation des lieux géométriques des PM et BM de l'année 1999-2000 : en vives eaux et étiage et en mortes eaux et hautes eaux

(modifié de : GIP Loire Estuaire, Indicateur L1-A1, Les amplitudes de l'onde de marée, 2002)

Le volume d'eau oscillant

La propagation de l'onde de marée induit une incursion de l'eau marine dans l'estuaire. A chaque marée, le volume d'eau (marine en quasi-totalité) qui entre et qui sort de l'estuaire est appelé **volume oscillant ou volume de flot**. Il est égal, pour un cycle de marée au volume d'eau de pleine mer moins le volume d'eau de la basse mer précédente.

Au cours d'une année, il pénètre et sort de l'estuaire de la Loire **140 milliards de m³ d'eau** (Migniot et Le Hir, 1994), alors que la Loire apporte entre **20 et 50 Milliards de m³ d'eau douce** par an (cf. Tab. I.22) soit entre 1/6 et 1/3 du volume oscillant.

Le volume d'eau oscillant dépend de l'amplitude de la marée (coefficient de marée) ainsi que des apports d'eaux douces fluviales qui tendent à s'opposer à l'incursion marine.

Ainsi, le volume d'eau oscillant sera maximal lors des marées de vives eaux en périodes d'étiage et minimal lors des marées de mortes eaux en périodes de crue.

Libellé	Date	Coefficient de marée	Débit m ³ /s	Volume Mm3	
				Entrées	Sorties
Vives eaux extrêmes	20.09.2001	115	374	277,6	264,5
	26.10.1999	110	851	248,4	250,2
Mortes eaux extrêmes	17.04.2001	29	1550	74,4	78,5
	29.03.2000	28	827	85,1	74,5
Vives eaux et étiage	12.07.1998	90	260	222,2	219,4
Mortes eaux et crue extrême	01.01.2000	47	5030	96,2	96,5

Tab. I.22 Volume en mouvement lors des périodes de vives eaux et mortes eaux extrêmes (GIP Loire Estuaire, Indicateur L1-A2, L'amortissement du volume de flot ou volume oscillant, 2004)

Le volume oscillant dépend également de la géométrie de l'estuaire et de façon générale s'amortit de l'aval vers l'amont. Le **tableau I.23** ou la

figure I.21 montre que le bief entre Saint-Nazaire (PK 3) et Paimboeuf (PK 15) contribue à l'essentiel (> 50%) des volumes en jeu lors des marées de vives eaux et mortes eaux extrêmes indiquées dans le tableau I.23 (respectivement 154,5 et 42,4 M m³). Cela s'exprime également par des volumes pondérés par kilomètre largement supérieurs entre Saint-Nazaire et Paimboeuf qu'entre Paimboeuf et Sainte-Luce (PK 60), quelle que soit la marée de conditions extrêmes.

L'amortissement du volume oscillant n'apparaît donc pas régulier, ce qui est clairement exprimé par un point d'inflexion prononcé des courbes cumulatives de volumes au niveau de Paimboeuf (cf. Fig. I.23).

	Ville	St Nazaire Pont	Donges	Paimboeuf	Cordemais	Le Pellerin	Chantenay	St Félix	Ste Luce
	(PK*, km)	0-3	3-11	11-15	15-25	25-40	40-47	47-56	56-60
Volume oscillant par bief Mm ³ et %	Vives eaux extrêmes		87,2 30,9%	67,3 23,8%	48,8 17,3%	38,5 13,6%	16,1 5,6%	11,8 4,2%	12,9 4,6%
	mortes eaux extrêmes		23,9 29,3%	18,5 22,7%	13,2 16,2%	12,4 15,2%	5,2 6,4%	4 4,9%	4,3 5,3%
Volume pondéré par km Mm ³ /km	Vives eaux extrêmes		10,9	16,8	4,4	2,6	2,3	1,3	3,2
	mortes eaux extrêmes		2,9	4,6	1,3	0,8	0,4	0,4	1,1

Tab. I.23 Volumes bruts pondérés des entrées par Tronçon entre l'embouchure et Ste Luce (GIP Loire Estuaire, Indicateur L1-A2, L'amortissement du volume de flot ou volume oscillant), 2004

* Le système de repérage est basé sur la numérotation Point Kilométrique (PK) à partir de Saint-Nazaire (PK 0 à la tourelle des Vignettes, au niveau de l'avant-port de Saint-Nazaire) jusqu'au Ponts-de-Cé (PK 140). Les positionnements indiqués dans ce rapport suivent cette nomenclature.

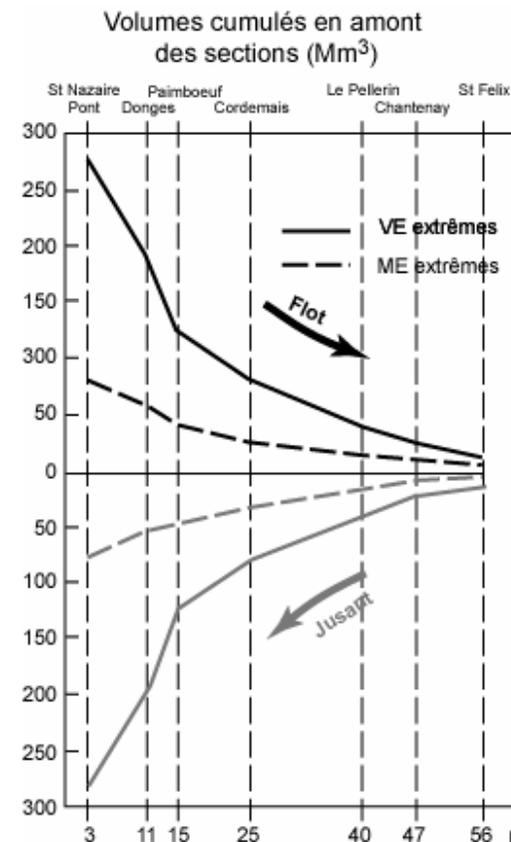


Fig. I.21 Evolution du volume de flot et de jusant dans l'estuaire (GIP Loire Estuaire, Indicateur L1-A2, L'amortissement du volume de flot ou volume oscillant, 2004)

I.7.3.2 Effet de la marée sur la salinité des eaux estuariennes

L'incursion du volume d'eau marine dans l'estuaire s'accompagne de la propagation de la marée saline. Elle crée une répartition longitudinale et verticale de la salinité dont l'ampleur va dépendre des coefficients de marée et du débit du fleuve.

Répartition verticale de la salinité dans l'estuaire de la Loire

Classiquement, l'intrusion saline dans un estuaire permet de distinguer trois types de fonctionnement :

- **Les estuaires à coin salé**, dans le cas où le fleuve a plus de puissance que la marée (périodes de forte hydraulité ou de crues). Dans ce cas de figure, l'eau douce s'écoule au-dessus de l'intrusion saline et il existe un fort gradient de salinité entre les deux masses d'eau.
- **Les estuaires partiellement mélangés**, dans le cas où le débit du fleuve est faible par rapport à la marée. Les courants de marées, par leur turbulence ont tendance à mélanger les deux masses d'eau diminuant ainsi le gradient vertical de salinité.
- **Les estuaires mélangés**, lorsque les courants de marée sont importants devant le débit du fleuve (période d'étiage par exemple). Dans ce cas de figure, la salinité ne varie pas avec la profondeur mais varie uniquement longitudinalement en fonction du rythme et de l'amplitude des marées.

Ces trois types de fonctionnement peuvent se succéder au cours de l'année hydrologique.

La **figure I.22**, proposée par **Migniot (1997)**, indique que, pour un endroit donné (exemple de Saint-Nazaire), il est possible de faire la distinction entre ces différentes zones en fonction des débits de Loire et de l'amplitude de la marée. Cependant, des résultats récents, obtenus dans le

cadre de la « Poursuite des Etudes Prospectives aval, campagne étiage » amènent à réviser la délimitation proposée par **Migniot (1997)**. En effet, les campagnes du 13/10/00, du 18/10/00 et du 30/10/95 montrent la présence d'une stratification dont l'intensité évolue en fonction de la marée en passant par un maximum près de la pleine mer. La limite entre la "stratification nette" et le "bon mélange des eaux" devrait ainsi être décalée vers le haut.

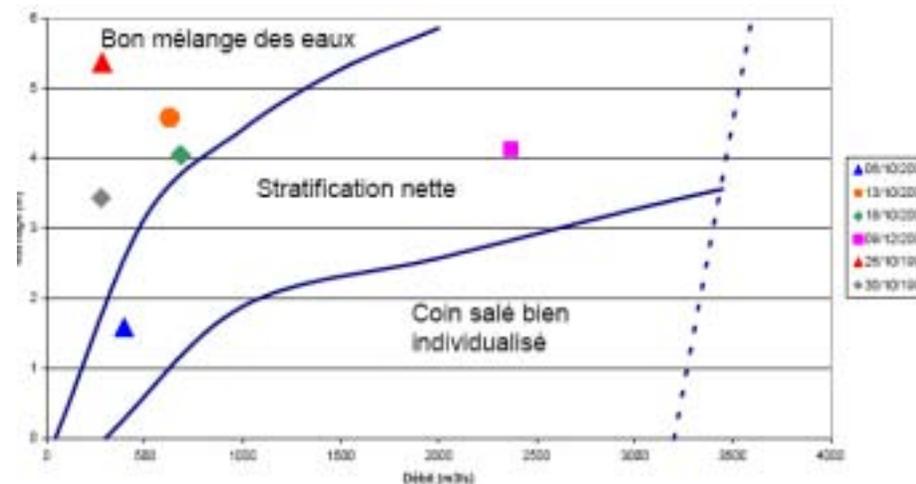


Fig. I.22 Domaines de fonctionnement de l'estuaire à St Nazaire à partir de Migniot, 1997 (GIP Loire Estuaire, E. P. A.)

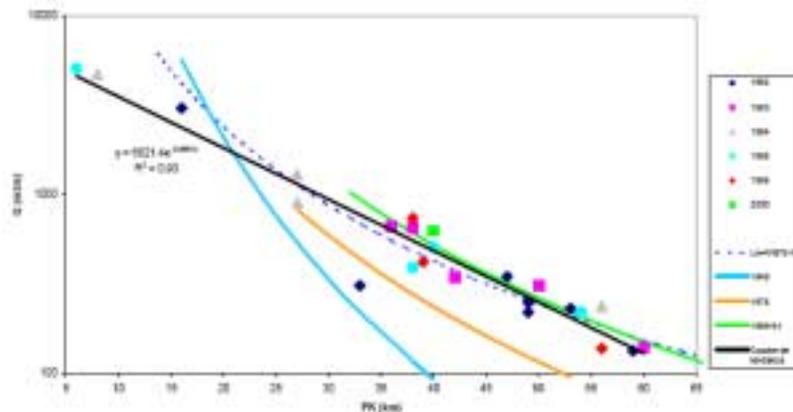
Répartition longitudinale de la salinité dans l'estuaire de la Loire

Que ce soit pour l'alimentation en eau potable, l'agriculture ou l'industrie, l'installation de nombreuses prises d'eaux estuariennes a été nécessaire. L'utilisation de cette eau est conditionnée par une valeur limite de prélèvement présentant une salinité inférieure à 0,5 g/l. Cette limite définit un front de salinité, qui se déplace en fonction du débit de la Loire et de l'amplitude de la marée. De la même façon que la marée dynamique, l'avancée du front de salinité est d'autant plus importante que le débit fluvial est faible et l'amplitude de la marée est importante. Ainsi, la limite maximum du front de salinité à débit variable est observée en périodes de vives eaux.

La **figure I.23**, présente la position du front de salinité en fonction du débit fluvial. Cette figure est extraite de l'étude sur la poursuite des études prospectives aval et prend en compte les données acquises par le PANSN ainsi que celles acquises dans le cadre de cette même étude. Les valeurs présentées sont les mesures effectuées en surface en période de vives eaux (incursion maximum du front de salinité). La **figure I.23** montre qu'un ajustement par une loi exponentielle donne un meilleur résultat ($R^2=0,93$) qu'une loi puissance ($R^2=0,88$) telle que celle proposée par Migniot en 1997 ($Lo=K/Q^{2/5}$ où Lo est la position du front et K un coefficient).

Par ailleurs, ont été représentées sur la **figure I.23** des courbes extraites par le même auteur qui donnent la position du front de salinité pour des états antérieurs de l'estuaire. On remarque la remontée du front de salinité d'étiage de l'ordre de 15 km depuis 1948. Les résultats ne montrent pas d'évolution nette sur les 10 dernières années (1990-2000).

Fig. I.23 Remontée du front salinité en marée de vives eaux en fonction du débit de la Loire (GIP Loire Estuaire, Poursuite des études prospectives aval)



I.7.3.3 Effet de la marée sur la dynamique sédimentaire de l'estuaire

Dans les estuaires, la rencontre eau douce eau salée induit des conditions physico-chimiques favorables à la floculation des particules les plus fines argilo-silteuses. Cette particularité concourt à faire sédimenter précocement les particules fines jusque là maintenues en suspension. C'est pourquoi, les estuaires restent des lieux privilégiés de la sédimentation argileuse. De plus, l'hydrodynamisme des estuaires implique un fonctionnement hydrosédimentaire alternant, en fonction du cycle des marées, entre des phases de sédimentation (formation de la crème de vase) ou de remise en suspension des sédiments (formation d'un bouchon vaseux). Schématiquement, durant les périodes de ME, l'amplitude des courants de marées étant peu importante, seule une petite partie des sédiments formant la crème de vase est remise en suspension (cf. **Fig. I.24**). Durant les périodes de VE, la plus grande partie de la crème de vase est remise en suspension et forme le bouchon vaseux (cf. **Fig. I.24**). Comme dans le cas de la marée dynamique et de la marée de salinité, l'importance et l'extension des phénomènes de crème de vase ou de bouchon vaseux sont sous l'influence concomitante des variations d'amplitude des marées et du débit fluvial.

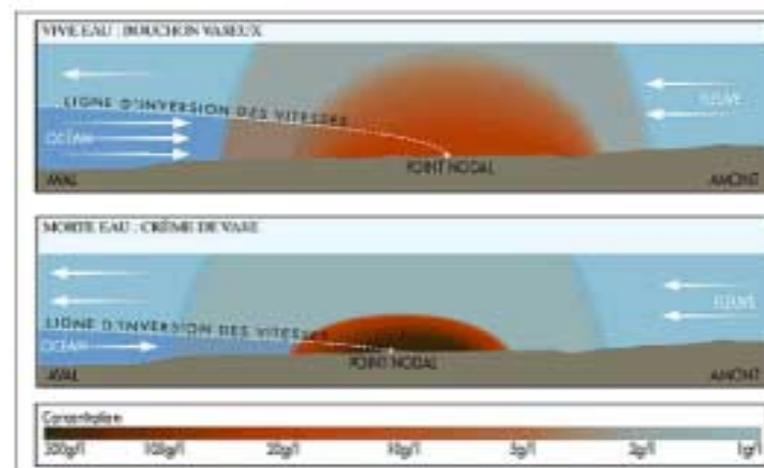


Fig. I.24 Formation schématique du bouchon vaseux et de la crème de vase (source, GIP Loire Estuaire)

Formation du bouchon vaseux

Selon la définition de Gallenne (1974), « Le Bouchon Vaseux est une zone de turbidité élevée, produite par une concentration de sédiments fins transportés en suspension. Il s'étend dans toute la zone où la turbidité atteint, à un moment de la marée, une valeur nettement supérieure à celle des suspensions venues de la zone amont non soumises à la marée dynamique » (Berthois, 1955, d'après Gallenne, 1974).

On peut considérer, pour l'estuaire de la Loire, que l'on se trouve en présence du bouchon vaseux, pour des turbidités supérieures à 50 mg/l : les teneurs moyennes des suspensions en amont oscillant entre 20 et 40 mg/l.

La **figure I.25** montre le comportement de la masse turbide en période de vives eaux. Durant la phase de flot, les courants sont importants ainsi que les sédiments en suspension dans la colonne d'eau. Les sédiments sont alors transportés vers l'amont (advection). Quand les courants diminuent, les sédiments se déposent peu à peu formant ainsi une couche à forte concentration près du fond. Cette couche peut former de la vase "fluide" à très haute concentration.

A la renverse de basse mer, les sédiments près du fond sont remis en suspension par le fort courant en jusant et transportés vers l'aval. Quand les courants diminuent à l'étale de la basse mer, les sédiments se déposent à nouveau sur le fond formant ainsi une nouvelle couche dense de sédiments.

Durant le cycle de marée, la masse turbide se déplace alternativement vers l'amont et vers l'aval avec une excursion et une position qui dépendent de la marée et du débit fluvial. C'est le bouchon vaseux.

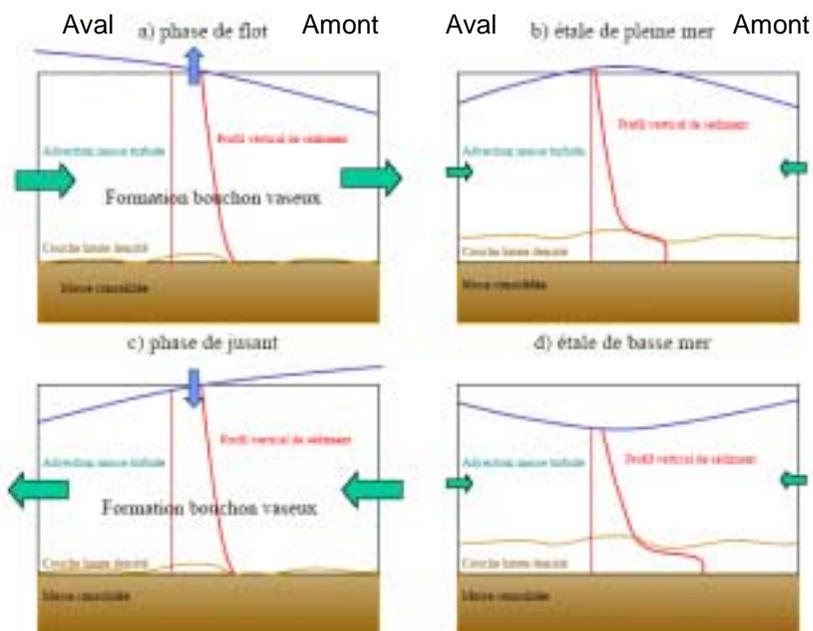


Fig. I. 25 Comportement de la masse turbide en vives eaux et formation du bouchon vaseux (GIP Loire Estuaire, E. P. A.)

Formation de la crème de vase

La Crème de Vase est « une zone de forte concentration, véritable boue liquide, située sur le fond et dans le chenal. Sa turbidité y est supérieure à 20 g/l, mais peut atteindre des valeurs élevées : 400 – 500 g/l. Elle résulte de l'accumulation au fond de sédiments en suspension issus du Bouchon Vaseux » (Gallenne, 1974).

Pendant les mortes eaux, les courants sont plus faibles et donc moins de sédiments sont en suspension. Les sédiments déposés sur le fond commencent à se consolider. Durant ce processus, la masse turbide forme un large tapis de sédiments sur le fond connu sous le nom de crème de

vase. Celle-ci est plutôt stable au cours du cycle de marée. Ceci est illustré sur la **figure I.26**. Quand le coefficient de marée augmente en période de revif, la crème de vase est progressivement remise en suspension dans la colonne d'eau pour former le bouchon vaseux.

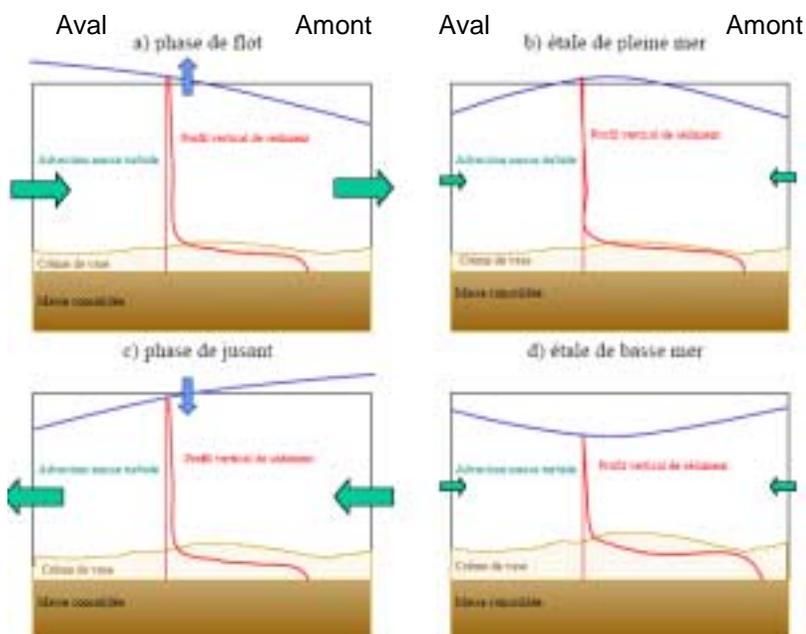


Fig. I. 26 Comportement de la masse turbide en mortes eaux et formation de la crème de vase (GIP Loire Estuaire, E. P. A.)

Evolution longitudinale du bouchon vaseux en fonction de la marée

Dans le cadre de la campagne d'étiage 2000, il a été réalisé une série de mesures spatio-temporelles des MES pour différents cycles de marée (cf. **Fig. I.27**). Les résultats présentés ici sont extraits de cette étude. Par soucis de concision, nous ne présenterons ici que les résultats des mesures de turbidité obtenues dans les eaux de surface dans deux situations : en marée de mortes eaux et en marée de vives eaux.

- Marée de morte-eau du 06/10/2000 (coeff. 28 – débit de 396 m³/s, cf. **Fig. I.27a**)

En se focalisant sur la courbe d'isovaleurs 0,05 (50 mg/l), valeur prise comme limite inférieure par Gallenne (1974) pour attester de la présence du bouchon vaseux **en surface** à la zone de Trentemoult (PK 50) à l'étales de pleine mer et en fin de jusant (marégraphe de Nantes). Sa position extrême à l'aval se situe approximativement entre Lavau et Bilho (PK 12 approximativement) aux étales de basse mer et légèrement en amont de Cordemais à l'étales de pleine mer. Ceci représente donc une longueur totale d'environ 40 km au maximum et approximativement 25 km au minimum.

- Marée de vives eaux du 13/10/2000 (coeff. de 91 – débit de 627 m³/s, cf. **Fig. I. 27b**)

L'observation des MES en **surface** indique d'une part une limite amont oscillant entre Trentemoult (aux étales de marées) et Nantes au mi-jusant et au mi-flot. La limite aval du bouchon vaseux dépasse la zone d'échantillonnage de la campagne d'échantillonnage (Saint-Nazaire) sauf furtivement aux étales de pleine mer. On note également une zone de concentrations des MES supérieures à 500 mg/l autour de la basse mer, zone centrée aux environs de Bilho. Ceci correspond à la remise en suspension sur la hauteur de la colonne d'eau des sédiments au cours du jusant, remise en suspension finissant donc par atteindre la surface ce qui tendrait à confirmer le caractère dominant du jusant dans cette partie de l'estuaire. La phase suivante de flot ne présente en effet pas des vitesses suffisantes pour maintenir les particules en surface et celles-ci chutent alors vers les couches inférieures.

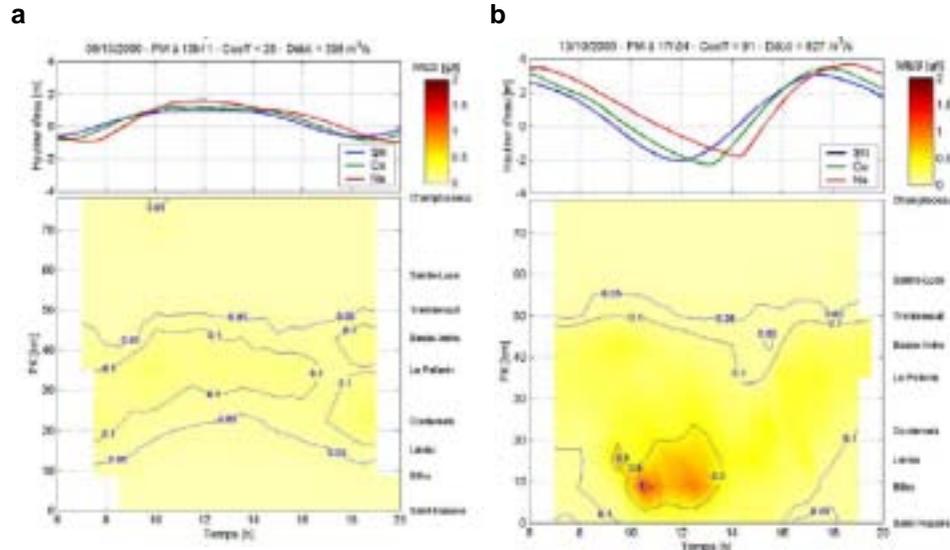


Fig. 1.27 : Exemple de la répartition spatiale des MES dans les eaux de surface de l'estuaire, en marée de mortes eaux (a) et de vives eaux (b) (GIP Loire Estuaire, Poursuite des Etudes Prospectives aval)

Répartition longitudinale de la crème de vase et masse de sédiments déposés

Les données de la campagne d'étiage 2000 (GIP Loire Estuaire, Poursuite des Etudes Prospectives aval) complétées par une mesure effectuée par le PANSN permettent d'estimer la masse des sédiments en dépôt entre Buzay et l'amont du pont de Saint-Nazaire à 1,4 Mt de matière sèche. L'incertitude sur cette valeur est de l'ordre de $\pm 40\%$. La **figure 1.28**, montre la répartition longitudinale de la masse mouillée des dépôts de vase.

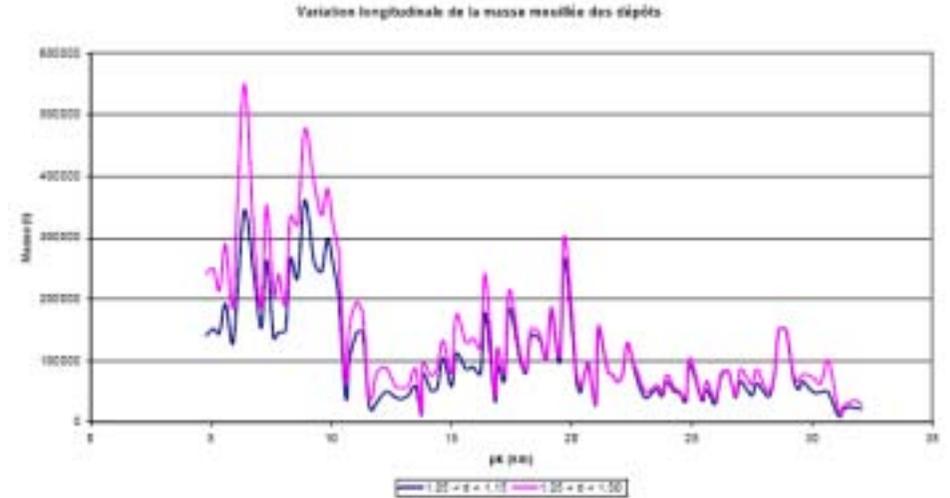


Fig. 1.28 Variation longitudinale de la masse mouillée des dépôts de vase (d=densité) (GIP Loire Estuaire, E. P. A.)

I.7.3.4 Un fonctionnement perturbé suite aux aménagements humains

Depuis le début du XX^{ème} siècle, les activités humaines en Loire ont entraîné un déséquilibre du fleuve, avec des abaissements des fonds de plusieurs mètres par endroits (cf. Fig. I.29).

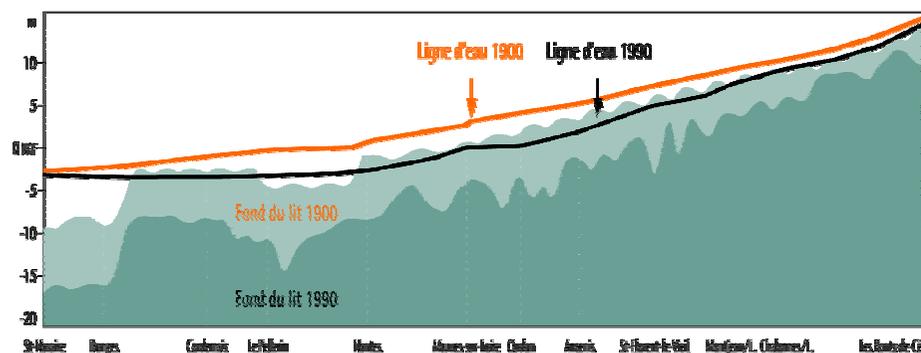


Fig. I.29 Evolution du lit et de la ligne d'eau de la Loire du début du XX^{ème} siècle à aujourd'hui (source, GIP Loire Estuaire)

Origine de la dégradation de la Loire

L'enfoncement du lit de Basse-Loire a été amorcé avec la mise en place des levées qui ont concentré les écoulements dans le lit endigué. Le phénomène s'est amplifié suite à différentes interventions humaines.

- Chenalisation pour la navigation

Jusqu'à la moitié du XX^{ème} siècle, la principale préoccupation des usagers de la Loire était le soutien du commerce et donc de la navigation. Ainsi, les habitants et les administrations ont cherché à maîtriser le fleuve en installant des digues et des épis qui barrent les bras secondaires et concentrent le débit d'étiage dans un chenal unique.

En aval de Nantes, le creusement du chenal de navigation pour permettre l'accès aux grands navires a nécessité d'importants travaux de dragage, de déroctage et d'endiguement. Les profondeurs furent portées à 5 m en moyenne sous les basses mers de Nantes à Paimboeuf, et à 13 m en aval de Donges en 1978-80. La géométrie simplifiée de l'estuaire pour la navigation amène à la réalisation d'aménagements portuaires, de quais, d'endiguements des berges et de mise en dépôt des produits dragués sur les berges afin de développer des terre-pleins industriels. Les berges ainsi fixées pour la navigation deviennent linéaires, calibrées et contiennent l'eau pour permettre la conservation de l'énergie fluviale, nécessaire à la pérennité de l'accès à Nantes

- Creusement du bassin à marée

Le creusement du bassin à marée, bassin qui fait le lien entre la section marine et la section fluviale, fut aménagé de 1913 à 1920 afin d'amplifier la propagation de l'onde de marée vers l'amont et de limiter la sédimentation dans le port de Nantes par effet de chasse. La remontée de l'onde de marée jusqu'à la ville de Nantes a progressivement déstabilisé les quais et les ponts.

- Extraction de granulats

L'extraction des granulats, de 1960 à 1994, a particulièrement été intense dans les années 1970. Le volume extrait est d'environ 70 Mm³ depuis 1900. Ainsi, depuis l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, il n'est plus délivré d'autorisations permettant d'extraire des granulats en lit mineur des cours d'eau, quelle que soit la taille du cours d'eau.

Conséquences sur l'équilibre de la Loire

- Equilibre longitudinal

Les extractions massives de sables du lit et le creusement du bassin à marée ont entraîné des phénomènes d'érosion régressive et progressive des fonds provoquant l'enfoncement du lit de la Loire. Ce phénomène est également une des causes de l'érosion des berges et de la fragilisation des quais et des ponts.

- Equilibre transversal

Dans un fleuve non calibré, les différents bras et chenaux peuvent changer de place et de forme d'une année à l'autre. Les aménagements réalisés sur la Loire ont figé la géométrie du fleuve :

- ✓ le lit majeur est endigué par des levées et le lit mineur est canalisé entre les épis,
- ✓ des annexes hydrauliques ont été complètement ou partiellement déconnectées. Cette perte de connexion des annexes altère leur capacité hydraulique d'écoulement des crues et leur fonctionnalité écologique,
- ✓ des zones d'écrêtement des crues ont été déconnectées, comblées et végétalisées. Elles ont perdu leur fonction hydraulique, augmentant les risques de ruptures brutales des digues et d'inondations catastrophiques,
- ✓ des accumulations importantes de sable sont observées entre les épis,
- ✓ des habitations et des cultures sont apparues sur les zones traditionnellement inondables,
- ✓ les grèves sableuses anciennement mobiles se végétalisent et se fixent aux rives,
- ✓ les liaisons rivières-forêt alluviale ont été supprimées.

- Equilibre « fleuve-mer »

Le creusement du chenal de navigation en aval de Nantes et la création d'un bassin à marée à l'amont ont eu pour effet de favoriser l'intrusion de la mer dans l'estuaire, ainsi l'équilibre estuarien a été rompu.

La limite de l'influence de la marée est remontée jusqu'à 5 km au-dessus d'Ancenis à 95 km de Saint-Nazaire, soit 24 km plus en amont qu'au début du XX^{ème} siècle. Avant, le marnage était de 5 m à l'embouchure de l'estuaire et de 2 à 3 m environ au niveau de Nantes. Le marnage à Nantes est aujourd'hui identique à celui qu'on observe à l'embouchure.

Le volume oscillant a augmenté parallèlement à l'augmentation du marnage. Ceci a des conséquences sur la position du front de salinité qui a remonté de 25 km depuis 1949.

Ces modifications perturbent fortement les usages en matière d'irrigation agricole et d'alimentation en eau potable, notamment la prise d'eau de la Ville de Nantes qui a été déplacée de 14 km vers l'amont (Mauves-sur-Loire). La prise d'eau actuelle de Mauves-sur-Loire n'est pas menacée car actuellement le front de salinité est situé, pour des conditions extrêmes de débits et de marée, en aval du Pont de Bellevue (Nantes).

Le bouchon vaseux menace également l'estuaire, sa masse a augmenté, ses déplacements sont plus étendus et les matières en suspension sont plus concentrées. Ce phénomène sédimentaire constitue entre autre un problème vis à vis de la vie piscicole et de l'alimentation en eau des marais. Il affecte également le chenal de navigation et entraîne des travaux d'entretien par dragage de plus en plus importants.

Conséquences sur la ligne d'eau d'étiage

Associée à l'abaissement de son lit, la ligne d'eau de la Loire s'est enfoncée tout au long du XX^{ème} siècle. Ainsi, la première moitié du siècle dernier a vu la ligne d'eau s'enfoncer en moyenne de 0 à 1 m. Dans la seconde moitié, les rythmes d'incision s'accroissent nettement à partir des années 1970, principalement dans la partie aval. Cet abaissement, perceptible en débit moyen, est plus important à l'étiage. Les abaissements historiques constatés sur la période 1900 à 1999 sont les suivants, pour un étiage de 177 m³/s (**GIP Loire Estuaire**) :

- 1,60 m à la Pointe,
- 2,10 m à Montjean,
- 3,10 m à Ancenis.

Actuellement, le principal objectif sur la Loire est le soutien d'étiage utile à l'irrigation mais surtout à l'alimentation en eau potable et plus récemment à l'alimentation pour le refroidissement des centrales nucléaires. Ces activités nécessitent une ligne d'eau d'étiage assez élevée. Par ailleurs, la protection de l'environnement est devenue un enjeu majeur : connexion des annexes hydrauliques, diversité écologique, qualité de l'eau du point de vue de la salinité. **Il en ressort que la priorité actuelle est donc de relever le niveau de la ligne d'eau d'étiage.**

Cette priorité, fait partie des objectifs principaux du « programme amont » et du « programme aval » (cf. **Partie VI Acteurs et Programmes**). Le

« programme amont » vise à restaurer la ligne d'eau d'étiage à l'amont de Nantes, entre Nantes et les Ponts de Cé. Le « programme aval » a pour objectif de rechercher des solutions permettant de relever la ligne d'eau d'étiage dans l'agglomération nantaise, de limiter l'intrusion du front de salinité et de réduire la turbidité de l'eau dans l'estuaire.

1.7.4 Fonctionnement hydraulique des marais

1.7.4.1 Gestion des marais

La gestion des niveaux d'eau dans les marais nécessite la mise en place et l'entretien d'un réseau de régulation d'eau (chenaux, étiers et douves), géré par des ouvrages de connexion (vannes, écluses, barrages). La gestion de ces aménagements est soit sous responsabilité d'associations syndicales de marais (regroupements de propriétaires agricoles), soit sous la responsabilité de structures intercommunales de type syndicat intercommunal (syndicat de rivière, syndicat à vocation multiple) ou de type syndicat mixte (cf. Tab. 24, Carte I.6).

En ce qui concerne les marais salants de Guérande, 70 % des salines en activité sont aujourd'hui exploités et entretenus par les paludiers.

Sur l'Erdre, mis à part deux associations de propriétaires privés individuels sur les Marais de Mazzerolles et de Ligné, il n'existe pas de gestion collective des Marais. Cependant, les marais sont liés à l'Erdre navigable, dont le niveau d'eau est réglementé. Le Conseil Général de Loire-Atlantique est le concessionnaire de la partie navigable de l'Erdre entre Nantes et Nort-sur-Erdre, hors zones portuaires de Nantes, Sucé-sur-Erdre et Nort-sur-Erdre. Il s'agit d'une concession de l'Etat à la Région des Pays-de-la-Loire, transférée au Conseil Général de Loire-Atlantique. Le Service Maritime et de Navigation (SMN) est mis à la disposition du Conseil Général par l'Etat pour la gestion du Domaine Public Fluvial (DPF). Il est chargé de la gestion des infrastructures (écluses) et de l'entretien de la voie d'eau.

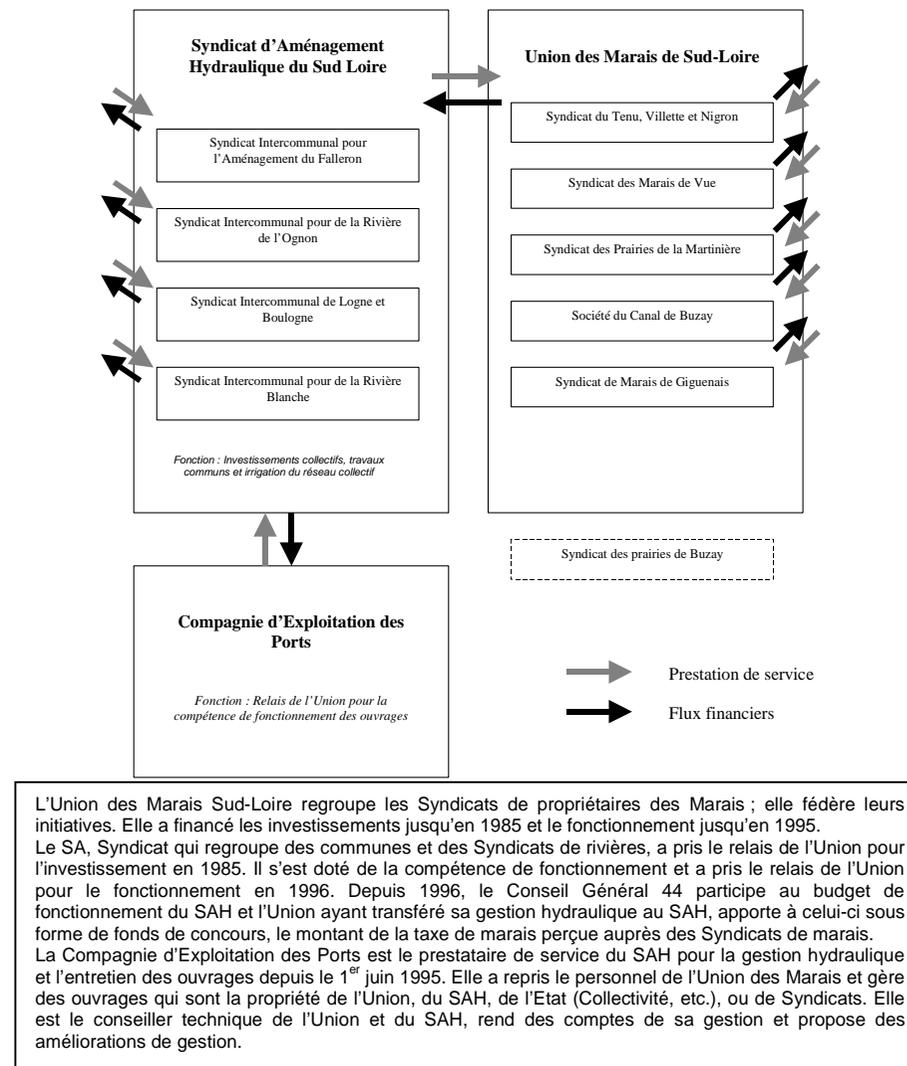


Fig. I.29 Organigramme des Marais de rives sud de l'estuaire de la Loire (Forum des Marais Atlantiques, 2002)

SAGE Estuaire de la Loire – état des lieux

	Localisation		Marais	Organisme gestionnaire		
	Commission Géographique	Bassin versant				
Marais en rives droite (nord) de la Loire	Loire amont	Grée-Motte	Marais de Grée	Syndicat du Marais de Grée		
	Erdre	Erdre aval	Marais de l'Erdre	- Association syndicale des plaines de Mazerolles - Association des Propriétaires de Ligné sur la tourbière de Ligné - SMN pour la gestion de l'Erdre		
	Estuaire amont - Tenu	Sillon de Bretagne	Marais de St Etienne de Montluc et Coueron	Syndicat des Marais de St Etienne de Montluc et Coueron		Marais entre Lavau et Couéron
			Marais de l'Etier de Vair	Syndicat de l'Etier de Vair		
			Marais du Couleuvrou	Syndicat des Marais du Couleuvrou		
			Marais du Lot	Syndicat des Marais du Lot		
			Marais des Prés de Loire Cordemaisiens	Association Syndicale des Prés de Loire Cordemaisiens		
			Marais de la Roche	Syndicat du Marais de la Roche		
			Marais de La Bouquinais et de Rohars	Syndicat des Marais de La Bouquinais et de Rohars		
	Marais de l'Etier du Syl	Syndicat de l'Etier du Syl				
Marais de la Vallée de Musse	Association foncière de remembrement de la Vallée de la Musse					
Estuaire aval - Littoral	Bilho	Marais de l'Etier du Pré Neuf	Syndicat de l'Etier du Pré Neuf			
Brière-Brivet	Brière-Brivet	Marais de Grande Brière et du Brivet et Marais de Donges	Commission Syndicale de Grande Brière Mottière : Gestion des territoires indivi de Grande Brière Mottière	Adhèrent au Syndicat Mixte pour l'Aménagement Hydraulique du Bassin du Brivet (SMAHBB) : Gestion des aménagements hydrauliques d'intérêts collectifs et des niveaux d'eau dans les marais privés du Brivet :		
Marais en rive gauche (sud) de la Loire	Estuaire amont - Tenu	Goulaine	Marais de Goulaine	SIVOM Loire et Goulaine		
		Acheneau-Martinière	Marais de Belle île	Syndicat de Marais de Belle île		
			Marais de l'île Héret et de l'île Sardine	Syndicat de l'île Héret et de l'île Sardine		
			Marais de l'île de Bois et des Masses	Syndicat de Marais de l'île de Bois et des Masses		
			Marais de Tenu, de la Vilette et du Migron	Syndicat des prairies de Tenu, de la Vilette et du Migron		Regroupés dans l' Union des Marais de Sud-Loire (cf. détails, Fig. I.29)
			Marais de la Martinière	Syndicat des prairies de la Martinière		
			Marais de Giguenais St Père, St Brévin	Syndicat des Marais de Giguenais St Père, St Brévin		
			Marais de Vue	Société des marais de Vue		
		Marais du Canal de Buzay	Société du canal de Buzay			
Marais de Buzay	Syndicat des prairies de Buzay					
Marais salant de Guérande	Estuaire aval - Littoral	Littoral Guérandais	Marais de Guérande	Entretenu par les Paludiers		

Tab. I.24 Principaux gestionnaires de Marais présents sur le SAGE

I.7.4.2 Relation entre les marais et la Loire

Les marais sont en relation avec la Loire par l'intermédiaire de rivières ou d'étiérs. Pour les marais de l'Union des Marais du Sud Loire, le lien avec la Loire est réalisé par l'intermédiaire du canal maritime. Les échanges hydrauliques entre les marais et la Loire ne sont pas libres et les chenaux de connexion possèdent des ouvrages de fermeture. Ces ouvrages peuvent servir à :

- évacuer l'eau excédentaire des marais vers la Loire (en période hivernale),
- bloquer l'évacuation d'eau vers la Loire afin de conserver un niveau d'eau suffisant pour le fonctionnement des marais (en période d'été),
- empêcher la remontée des eaux de la Loire en période de crue,
- bloquer l'eau salée provenant de la remontée de la marée dans l'estuaire.

De plus, la remontée de la marée dynamique dans l'estuaire peut servir à procéder à des « envois de Loire ». Ces opérations sont nécessaires au maintien du niveau d'eau, en période d'étiage, dans la plupart des marais de l'estuaire.

Marais de Grée

Le lien avec la Loire est géré à partir d'une vanne à clapet située au niveau du pont parking de la CANA. Elle consiste en une porte que l'on baisse ou relève selon que l'on veut laisser s'écouler ou retenir les eaux du marais. Les niveaux d'eau à maintenir dans les marais sont de 1 à 1,5 m au mois de février et de 60 cm à 1 m vers le 10 avril (**Sorhouet, 2002**). Ces différentes hauteurs sont prises par rapport au sol sur le site de la Borne Blanche. Depuis 1991, les hauteurs d'inondation ne sont plus soumises aux aléas des crues et décrues de Loire.

Marais de l'Erdre

Les Marais sont situés le long de l'Erdre dans sa partie navigable en aval de Nort-sur-Erdre (**cf. Fig. I.30**). Le maintien d'une ligne d'eau relativement haute sur l'Erdre navigable contribue à l'enneigement de la zone de marais. Le niveau d'eau est maintenu constant par les ouvrages de régulation implantés à Saint-Félix (Nantes).

Le règlement particulier de police des eaux impose de maintenir un niveau constant de 4,34 m IGN 69 permettant la navigation. En régime normal, le niveau est réglé pour la hauteur du bassin entre 3,11 m et 5,11 m IGN 69. En étiage (en juillet le plus souvent), le niveau est rehaussé d'une quinzaine de centimètres pour compenser l'évaporation.

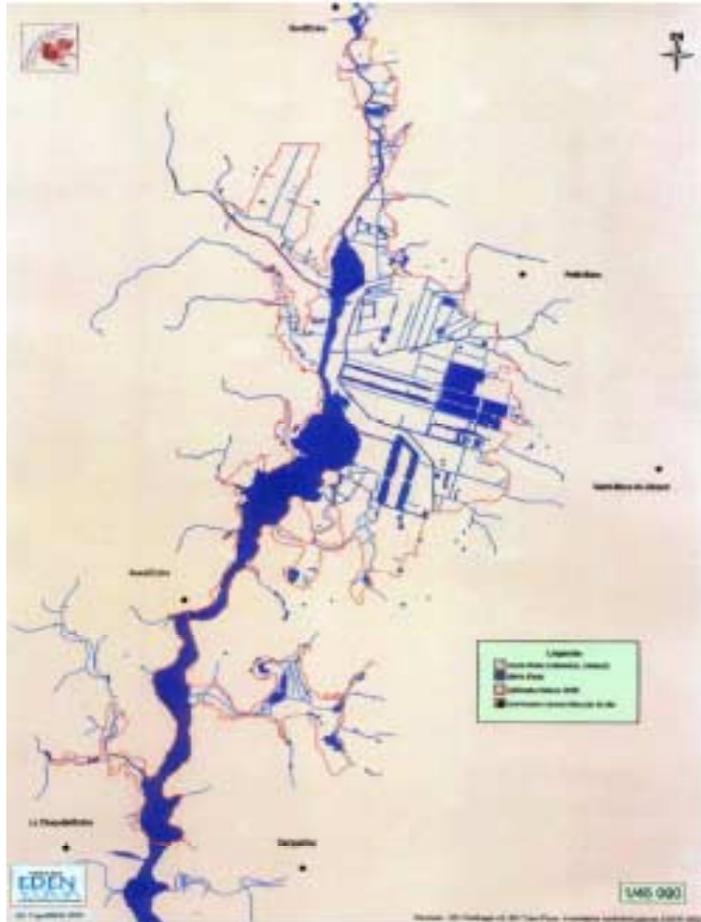


Fig. I.30 Cartographie du réseau hydrographique des Marais de l'Erdre (source, DOCOB Marais de l'Erdre, 2003)

Marais de Goulaine

Le Marais de Goulaine occupe le fond d'une dépression naturelle composée de deux cuvettes (le marais « haut » à l'amont et le marais

« bas » à l'aval) séparées par un goulet d'étranglement au Pont de Louen. La gestion des niveaux d'eau est réalisée au moyen de trois ouvrages, deux vannes situées au niveau du pont de Louen (gestion des niveaux d'eau des marais « hauts ») et un ouvrage à Embreil qui permet d'évacuer les eaux du marais dans la Loire.

En période hivernale et printanière, les marais servent de zone d'expansion au débordement de la Goulaine. Le marais forme alors un vaste plan d'eau avec des hauteurs d'eau moyennes oscillant entre 1 m et 1,50 m. A la fin du printemps, le marais est progressivement asséché afin de permettre une exploitation agricole estivale (la fauche de la « rouches »). Durant l'été, seuls les deux plans d'eau permanents situés en jonction des deux cuvettes et les douves principales restent en eau. Durant la période printemps-été des envois de Loire sont réalisés.

La gestion des niveaux d'eau confiée au SIVOM Loire et Goulaine est complexe et prend en compte les demandes des différents acteurs présents sur le site (pêcheurs, viticulteurs, agriculteurs et promeneurs).

Marais du Sud Loire en aval de Nantes

La gestion des niveaux d'eau des marais inclus dans l'Union des Marais du Sud Loire est réalisée par l'intermédiaire du Canal Maritime (à l'exception des marais de Giguenais qui sont régulés à partir du cours d'eau côtier du Boivre). De plus, la gestion hydraulique réalisée à partir du Canal Maritime permet également le maintien du niveau du Lac de Grandlieu, l'alimentation en eau des marais de la Baie de Bourgneuf (en dehors du SAGE proche de Machecoul) et l'alimentation des « trous d'eau » de chasse.

- Fonctionnement hivernal (cf. Fig. I.31)

Les canaux et ouvrages servent à évacuer les eaux excédentaires des marais et du Lac de Grandlieu. En période de crue les rives plates du Lac de Grandlieu ainsi que les Marais de Vue sont totalement inondés. Sur les prairies du Tenu et du Buzay, seules les terres les plus basses sont inondées.

Les eaux excédentaires sont évacuées via les canaux (étiers et douves) vers le Canal Maritime où elles sont stockées. L'excédent du Lac de Grandlieu est évacué par la rivière Acheneau. Les eaux sont évacuées du Canal Maritime vers la Loire à marée descendante, par le pont-barrage du Buzay et le barrage-écluse des Champs-Neufs. A marée montante, les ouvrages du Canal Maritime ouvrant sur la Loire sont fermés.

- Fonctionnement estival (cf. Fig. I.31)

En été, il s'agit d'approvisionner en eau douce les Marais de l'Union, mais aussi les Marais de la Baie de Bourgneuf.

L'eau est introduite à marée montante dans le Canal Maritime où elle est stockée. L'alimentation des différents Marais de l'Union est réalisée à l'aide d'un réseau complexe de canaux, d'étiers et de douves. L'introduction d'eau sert à remplir les douves pour abreuver les animaux. Mais deux fois par an, en mai et en juillet, les marais sont inondés et on laisse l'eau stagner pendant un ou deux jours avant de l'évacuer. Cela permet la fertilisation des prés par les alluvions. Cette opération est réalisée après les coupes de foin. Pour alimenter les Marais de la Baie de Bourgneuf, on ouvre le barrage-écluse du vieux Buzay et l'eau remonte naturellement le cours de l'Acheneau (pente très faible). Au niveau de la Pommeraie (sud du SAGE), à proximité de Machecoul, une pompe permet de tirer l'eau et de la redistribuer aux utilisateurs.

- Prélèvement annuel en Loire

Le **tableau I.25** indique les prélèvements en Loire réalisés de 1996 à 2001 par la Compagnie d'Exploitation des Ports (CEP) pour le compte du Syndicat d'Aménagement Hydraulique du Sud Loire (SAH, cf. Fig. I.30).

Entre 1996 et 2001, les prélèvements ont tendance à diminuer, passant de 17,2 M m³ environ à 9,4 M m³. Près de la moitié des prélèvements annuels est destinée au secteur de Machecoul, situé en dehors du périmètre du SAGE. Les rejets d'eau par le Canal Maritime dans la Loire ne sont pas quantifiés, le CEP les estime entre 400 et 800 Mm³ par an.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Prélèvement total (Mm ³)	17,227	13,029	15,053	11,577	11,233	9,44
Envoi d'eau vers Machecoul (Mm ³)	7,776	5,832	6,840	5,325	5,225	4,339

Tab. I.25 Les prélèvements annuels en Loire pour les Marais du Sud Loire (source, CEP)

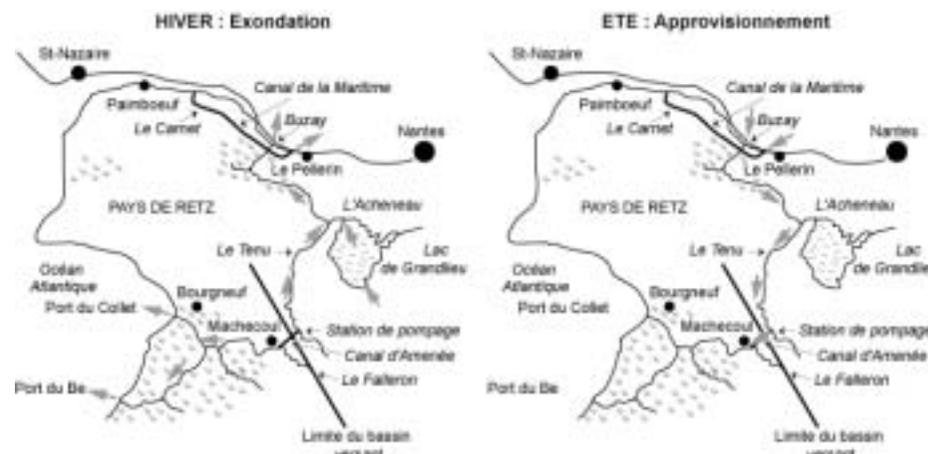


Fig. I.31 Fonctionnement hivernal et estival des marais de l'Union des Marais du Sud Loire (source CEP, modifié)

Marais entre Lavau et Couëron

Les échanges avec la Loire sont gérés à partir d'étiers en relation directe avec la Loire. Douze écluses ou vannes principales permettent de gérer les entrées et les sorties d'eau des marais (Rimbert, 2002).

La gestion hivernale consiste à permettre une sortie maximale des eaux. L'eau est évacuée quand la Loire baisse, les portes se ferment quand elle remonte. En période de basses mers de vives eaux, les éclusiers peuvent ouvrir en grand les portes des vannes et écluses pour permettre une exondation maximale. Durant la période estivale, seuls les envois de Loire permettent de pallier au déficit hydrique. Ils sont réalisés à marée montante et peuvent être très fréquents (tous les 15 jours par temps sec). Ces envois de marée ont pour objectifs de remplir les douves pour permettre aux vaches de s'abreuver mais également d'inonder épisodiquement les marais pour favoriser les regains.

Marais de Grande Brière et du Brivet

Les marais de Brière et du Brivet sont en connexion avec la Loire, par la rivière du Brivet et par trois canaux, la Taillée, le Priory et le Martigné. Le Brivet est l'axe central du réseau hydrographique, il traverse la ville de Pontchâteau et rejoint l'estuaire de la Loire à Saint-Nazaire. Jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle, les marais étaient en communication naturelle avec l'estuaire. Aujourd'hui, un ensemble d'écluses et de vannes, situées sur le Brivet et les trois canaux principaux régulent les échanges entre les marais et la Loire (cf. Fig. I.32).

En été, le maintien des niveaux d'eau est le principal souci. Afin de pallier à ce manque d'eau, des envois de marée à partir du vannage de la Taillée sont réalisés. Les entrées d'eau se font à marée montante, uniquement en période de sécheresse importante. A l'automne et en début d'hiver, l'eau s'accumule dans les marais et remplit les canaux et fossés. L'hiver, les quatre vannes estuariennes servent à évacuer l'eau. Les conditions d'évacuation de l'eau vers la Loire dépendent également des conditions de marée et ne peuvent être réalisées qu'à marée basse. L'amplitude annuelle des niveaux d'eau dans les marais est de 60 à 80 cm et peut atteindre 2 mètres. Ces niveaux d'eau sont régulés, et les cotes à respecter sont édictées par des règlements établis par le SAHMBB en dehors des marais indivis de Grande Brière Mottière et par la Commission Syndicale de Grande Brière Mottière pour les marais indivis (cf. Tab. I.26). Cependant, ces niveaux d'eau ne peuvent être systématiquement tenus en raison de conditions climatiques inhabituelles. A titre d'exemple, le **tableau I.27** indique les cotes des niveaux d'eau de Grande Brière pour l'année

hydrologique 2000-2001 (année d'inondation importante) et l'année suivante 2001-2002.

	Oct.	Nov.	Dec.	Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept
Grande Brière Cote Brière (cote NGF)	0,34	0,44	0,49	0,79	0,79	0,69	0,59	0,54	0,44	0,44	0,39	0,29
Canal de la Taillée (Cote NGF)	0,60	0,60	0,80 - 0,90	1,00	1,00	0,85	0,65	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	Envois de marée		Evacuation					Envois de marée				

Tab. I.26 Cotes des niveaux d'eau réglementés dans les Marais de Grande Brière et du Brivet. Règlement de la Commission Syndicale de Grande Brière Mottière pour la Grande Brière (cotes adoptées le 05/12/2002). Extrait du Règlement du SMAHBB pour les cotes dans le canal de la Taillée (Arrêté du 8 juillet 1992)

Durant l'année hydrologique 2000-2001, les précipitations hivernales ont été exceptionnellement importantes, les niveaux d'eau en Grande Brière ont été jusqu'à 1,48 m NGF au mois de février 2001 soit près du double des cotes indiquées dans le règlement. Au contraire, durant la saison hydrologique 2001-2002, les niveaux sont été exceptionnellement bas. Ils étaient, durant l'hiver, 2 à 3 fois moins importants qu'en 2000-2001. De plus les niveaux d'eau de l'année 2001-2002 n'atteignaient généralement pas les cotes minimales prescrites par le règlement en vigueur durant la période d'étiage.

Grande Brière	Oct.	Nov.	Dec.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
2000-01	0,28	0,51	0,98	1,24	1,48	1,23	1,33	1,06	0,77	0,43	0,35	0,23
2001-02	0,20	0,32	0,34	0,41	0,56	0,68	0,67	0,51	0,48	0,38	0,26	0,16
Cote réglementée (cf. Tab. I.26)	0,34	0,44	0,49	0,79	0,79	0,69	0,59	0,54	0,44	0,44	0,39	0,29

Tab. I.27 Niveaux d'eau mensuels en cote NGF, en Grande Brière durant les années hydrologiques 2000-2001 et 2001-2002 (source, PNR de Brière)

D'autre part, l'envasement progressif des canaux rend difficile la gestion hydraulique du système. C'est particulièrement le cas pour l'évacuation de l'eau vers la Loire lors des débordements de crues du Brivet (année hydrologique 2000-2001 par exemple). De ce fait, le curage des canaux principaux apparaît être un enjeu important des prochaines années. Le dossier d'enquête publique a été élaboré en 2004 (DDAF maître d'œuvre). La procédure est longue et se heurte à des problèmes de financement. Le dossier sera prochainement soumis à enquête publique (13 communes concernées).

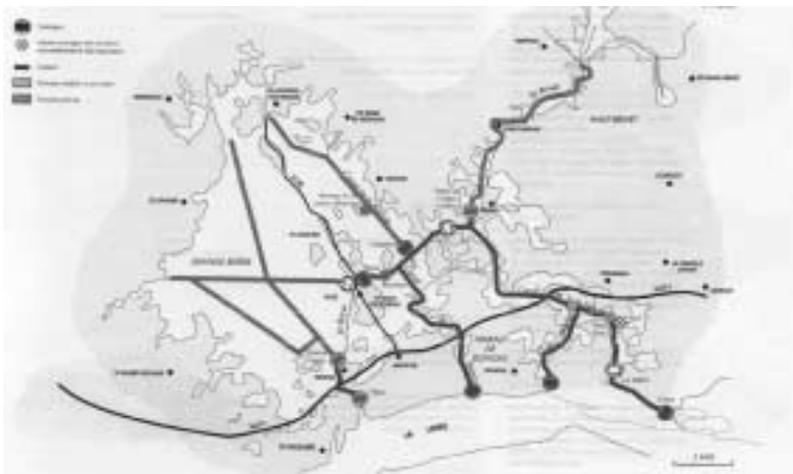


Fig. I.32 Principaux vannages des Marais de Brière-Brivet (source, PNR, Charte du PNR de Brière, 2001)

I.7.4.3 Les marais salants de Guérande

La surface totale du bassin versant des Marais Salants de Guérande est de 434 km². Sur ces 434 km², 161 km² sont occupés par les marais salants proprement dits (cf. Fig. I.33). Les salines sont exploitées durant l'été alors que la période hivernale est consacrée aux travaux d'entretien et à la préparation du marais pour la récolte suivante.

Durant l'été, à chaque grande marée, l'eau de mer est introduite par l'intermédiaire d'étiers dans des vasières (réservoirs). L'eau de mer ainsi retenue subit une première évaporation mais est également libérée de ses particules en suspension par décantation.

Par la suite, les eaux stockées dans les vasières sont distribuées dans la saline où elle progresse par gravité dans différents bassins (cobier, fards, adernes). Durant ce trajet, l'eau s'évapore et la concentration en sel passe de 35 g/l à 250-280 g/l au bout du circuit, dans les « œillets » où le sel se cristallise. Le paludier récolte la fleur de sel à la surface de l'eau et le gros sel au fond.



Fig. I.33 Réseau hydrographique et limites des sous bassins versants sur le bassin de Guérande (source, CAP Atlantique, 2003)

I.8. Occupation du sol et grands ensembles naturels

I.8.1 Grands traits de l'occupation du sol.

L'étude de l'occupation du sol a été réalisée sur la base de la couverture Corine Land Cover de l'Institut français de l'Environnement (IFEN, cf. Carte I.7). Le tableau I. 28 indique la répartition surfacique et relative des cinq grands types d'occupation du sol.

Le tableau I.28 indique qu'avec plus de 79% de la couverture (3 055 km²), les « territoires agricoles » sont les plus représentés dans le périmètre du SAGE, largement devant les « territoires artificialisés » (8,8% pour 339 km²).

Note sur l'occupation du sol « zones humides »

Compte tenu de l'échelle d'exploitation de la base de données Corine Land Cover, les zones humides n'occuperaient que 6% de la surface totale du SAGE. Un inventaire des zones humides a été réalisé par les services de l'Etat et des collectivités. Il a été consolidé par le GIP Loire Estuaire. Cette cartographie révèle en fait que les zones humides représentent près de 14% de la surface du SAGE. Le recoupement géographique des données montre que l'erreur de Corine Land Cover vient d'une confusion entre une partie des zones classées en « prairies » alors qu'elles devraient être intégrées sous l'intitulé « zones humides ». De ce fait, dans le découpage Corine Land Cover, la sous-estimation des surfaces de zones humides est compensée essentiellement par une sur-estimation des zones de prairies, sous-classe des « territoires agricoles ». L'exploitation des données concernant l'occupation du sol de type zones humides fait l'objet d'une partie à part.

Les terrains agricoles représentent entre 80 et 90% des surfaces au sol des commissions géographiques, hormis dans les commissions Brière-Brivet et Estuaire aval-littoral. Sur ces deux territoires, les terres agricoles

ne représentent respectivement que 70,2% et 58,5% de l'occupation du sol. En Brière-Brivet, la part plus faible des terres agricoles est compensée par une proportion relative plus forte des terres humides. Dans l'ensemble Estuaire aval-littoral, c'est l'urbanisation de l'agglomération nazairienne et de la frange littorale, qui fait chuter la part relative des terres agricoles en dessous de 60%.

	Proportion relative des principaux zonages Corine Land cover					
	SAGE %	Loire amont	Erdre	Estuaire amont - Tenu	Estuaire aval-littoral	Brière-Brivet
Territoires artificialisés	8,8	4,3	6,6	12,3	20,6	5,6
Territoires agricoles	79,5	90,0	84,7	81,5	58,5	70,2
Forêts et milieux semi-naturels	4,1	4,0	5,8	3,3	2,0	4,3
Zones humides	6,0	0,4	1,7	1,3	13,4	19,4
Surfaces en eaux	1,6	1,3	1,1	1,5	5,5	0,4
	100	100	100	100	100	100

Tab. I.28 Répartition de l'occupation du sol pour le périmètre SAGE et par commission géographique

Les « territoires agricoles » comprennent les zones agricoles hétérogènes (53%), les prairies (29.5%), les terres arables (14.5%) et les cultures permanentes (3%). Bien que les zones agricoles hétérogènes apparaissent également réparties sur l'ensemble du périmètre du SAGE, il existe quelques disparités géographiques entre les terres arables et les prairies. Les terres arables sont bien représentées en amont de Nantes, sur les commissions géographiques de l'Erdre et de l'Estuaire amont, tandis qu'en contrebas du Sillon de Bretagne, en particulier en Brière-Brivet, ce sont les prairies humides qui dominent. Cette différence exprime le fait, qu'en amont de Nantes, dans les zones « basses » du SAGE, les terres humides sont essentiellement mises en pâturage ou exploitées pour le fourrage des bêtes. Les cultures permanentes sont largement représentées par les vignobles du pays nantais. Ils sont implantés en Loire amont, essentiellement le long de la rive gauche de la Loire, sur le bassin versant de la Goulaine.

Les « territoires artificialisés » comprennent les zones urbanisées (70,6%), les zones industrielles ou commerciales et les réseaux de communication (15,4%), les espaces verts artificialisés non agricoles (9,1%) et les mines, décharges et chantiers (4,9%). La majeure partie des territoires artificialisés est représentée par les zones urbaines qui se situent essentiellement le long de l'axe Loire avec notamment de fortes concentrations au niveau de Nantes, Saint-Nazaire et sur le littoral atlantique. Les zones industrielles et commerciales représentent plus de 11% des territoires artificialisés tandis que les réseaux de communication n'en occupent que 4% dont seulement le huitième concerne les zones portuaires (essentiellement le PANSN).

Les « forêts et milieux semi-naturels » comprennent les forêts (90,3%) et les milieux à végétation arbustive et/ou herbacée (9.7%). Les forêts sont peu nombreuses et couvrent moins de 4% du territoire du SAGE (forêts d'Ancenis, de Vioreau, de St Mars-la-Jaille et de la Roche-Bernard).

Les « surfaces en eau » comprennent les eaux continentales (43.4%) et les eaux maritimes, représentées principalement par les eaux estuariennes et limitées à l'aval de Nantes dans Corine Land Cover (56.6%). Les eaux continentales superficielles représentent moins de 0,7% de la surface totale du SAGE.

1.8.2. Zones humides : synthèse

Le GIP Loire Estuaire a initié en 2003 un travail qui reste à compléter, visant à inventorier les différentes zones humides incluses dans le périmètre du SAGE (cf. Carte I.8). Ce travail se base sur un inventaire des zones humides réalisé dans les départements de Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire sous la responsabilité respective du Service Maritime et de Navigation de Nantes (SMN) et de la Direction Départementale de l'Équipement (travail en cours de validation).

Il est important de signaler que ce travail de synthèse a mis en évidence des erreurs et des lacunes qui ont été inventoriées et font l'objet de fiches descriptives. L'inventaire des zones humides réalisé dans les deux départements comporte deux types d'informations (une information

descriptive faune-flore sous forme de fichier Word et une délimitation cartographique sur fond IGN 1/25 000^{ème} numérisé au format SIG). Le GIP Loire Estuaire a identifié différents types d'erreurs qui sont en cours de corrections. Toutefois, cette base de données des zones humides apparaît être la plus complète et la plus pertinente à utiliser à l'échelle du SAGE.

La délimitation de ces espaces été réalisée suivant la nomenclature nationale adoptée dans le cadre des SDAGE/SAGE. Cette nomenclature comporte 13 intitulés dont 6 sont représentés dans le périmètre du SAGE. (cf. Tab. I.29, I.30).

Deux cent vingt deux zones humides ont été délimitées, dont 4 sont issues de l'inventaire effectué en Maine et Loire. La surface des zones humides est de 552,3 km² ce qui représente 14,4% de la superficie totale du SAGE.

Cette répartition n'est pas homogène si l'on considère les différentes commissions géographiques (cf. Fig. I.34). C'est dans la commission géographique Brière-Brivet que la part des zones humides, avec 27,4% des terres, est la plus représentée. A l'inverse, les zones humides ne représentent que 4,5% de la surface de la commission de l'Erdre.

Sur l'ensemble du SAGE, près de la moitié de la surface des zones humides (47,3%) correspond aux marais aménagés dans un but agricole. Ils sont situés majoritairement en aval de Nantes, le long de l'axe Loire, et sur la commission géographique de Brière-Brivet. On notera également la présence de marais à vocation agricole le long du ruisseau côtier du Boivre. En Loire amont, les marais à vocation agricole sont situés presque exclusivement le long de la Goulaine en rive gauche de la Loire.

Le cinquième des zone humides (21,2%) est représenté quasi exclusivement par le marais de la Grande Brière qui est classé, suivant la typologie SDAGE, sous l'intitulé « Marais et landes humides de plaines et plateaux » (n°10).

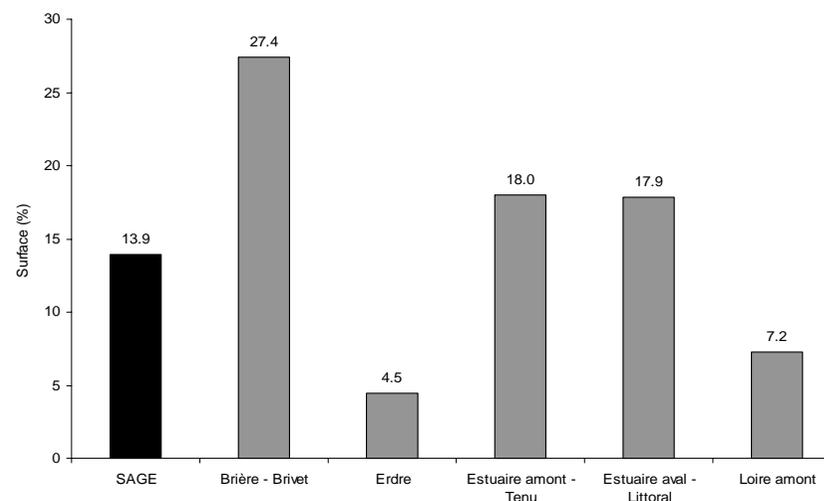


Fig. I.34 Part de zones humides dans l'espace SAGE et dans celui des commissions géographiques

L'essentiel des zones humides présentes en bordure de cours d'eau comprennent toutes les zones situées le long de la Loire à l'exception de celles à vocation agricole et celles classées « Grands estuaires ». Ces dernières représentent 10,4% des zones humides du SAGE et sont situées sur le tronçon de l'axe Loire, sur les bordures et les îles.

En dehors de ces zones situées le long de la Loire, les zones humides présentes en bordures de cours d'eau se répartissent essentiellement le long de l'Erdre, principalement dans la dépression du bassin de Nort-sur-Erdre.

Les marais saumâtres aménagés correspondent exclusivement aux marais salants de Guérande qui représentent 4,5% des zones humides inscrites dans le périmètre du SAGE.

Nomenclature SDAGE	Descriptif	Surface km ²	Surface relative (%)	Surface/BV total (%)
1- Grands estuaires	Partie aquatique et vasières associées.	55,9	10,4	1,5
4- Marais saumâtre aménagés	Milieux résultant d'aménagements anciens ou récents dans les zones d'estuaires ou de lagunes permettant la production de sel, l'aquaculture intensive ou extensive, allant jusqu'aux dispositifs de pêche.	24,2	4,5	0,6
5- Bordures de cours d'eau	Zones humides liées aux cours d'eau. Elles sont situées le long d'un cours d'eau ayant une relation permanente (lit mineur) ou non (lit majeur).	63,5	11,8	1,7
10- Marais et landes humides de plaines et plateaux	Zones humides localisées dans les dépressions de plaines ou de plateaux naturellement mal drainés, pouvant être exondés à certaines périodes. Elles sont déconnectées des cours d'eau et souvent alimentées par des nappes.	113,5	21,2	2,9
12- Marais aménagés dans un but agricole	Zones humides aménagées pour la culture et/ou l'élevage, y compris extensif.	253,7	47,3	6,6
13- Zones humides artificielles	Plans d'eau et marais associés dès lors qu'ils ont été créés pour des besoins d'activités diverses qui ne sont dans leurs objectifs ni salins ni aquacoles.	25,5	4,8	0,6
Total		536,3	100	13,9

Tab. I.29. Répartition des zones humides dans le SAGE

Nomenclature SDAGE	Répartition des zones humides par commission géographique (%)					
	Brière-Brivet	Erdre	Estuaire amont-Tenu	Estuaire aval-littoral	Loire amont	SAGE
1- Grands estuaires			24.3	16.3	8.1	10,4
4- Marais saumâtres aménagés				30.7		4,5
5- Bordures de cours d'eau	0.1	76.2	0.2		48.8	11,8
10- Marais et landes humides de plaines et plateaux	56.7	1.8	0.5	0.6	0.2	21,2
12- Marais aménagés dans un but agricole	39.4		73.2	48.0	39.4	47,3
13- Zones humides artificielles	3.9	21.9	1.9	4.4	3.4	4,8
	100	100	100	100	100	100

Tab. I.30. Répartition des zones humides par commission géographique

Partie II : Usages de l'eau

II.1 DEMOGRAPHIE

II.1.1 Contexte administratif et zonages

II.1.1.1 Contexte administratif

Le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire couvre une superficie de **3 844 km²**. La superficie totale des communes concernées par le périmètre est de 5 383 km². Il s'inscrit en totalité ou pour partie dans (carte II.1) :

- **2 régions administratives,**
- **3 départements,**
- **8 arrondissements,**
- **45 cantons,**
- **175 communes.**

II.1.1.2 Zonages INSEE

II.1.1.2.1 Unités Urbaines

Une unité urbaine est un ensemble d'une ou plusieurs communes présentant une continuité du tissu bâti (moins de 200 mètres entre deux constructions) et comptant au moins 2 000 habitants. Selon cette définition, **58 communes du SAGE sont urbaines et 117 sont rurales**. Les communes urbaines se distribuent en 23 unités urbaines.

Unités urbaines	Types
Loroux-Bottereau, Paimboeuf, Saint-Gildas-des-Bois, Sainte-Pazanne, Varades, Candé	moins de 5 000 habitants
Savenay, Machecoul, Nort-sur-Erdre, La Turballe, Pontchâteau, Saint-Etienne-de-Montluc, Ancenis, Saint-Malo-de-Guersac, Saint-Julien-de-Concelles, Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, Sucé-sur-Erdre, Vallet,	de 5 000 à 9 999 habitants
Bouaye, Saint-Brévin-les-Pins, Pornic,	de 10 000 à 19 999 habitants
Saint-Nazaire	de 100 000 à 199 999 habitants
Nantes	de 200 000 à 1 999 999 habitants

II.1.1.2.2 Aires Urbaines

Une aire urbaine est un ensemble de communes d'un seul tenant (sans enclave) constitué par un pôle urbain et par des communes rurales ou unités urbaines dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci. **Le territoire du SAGE compte trois aires urbaines.**

Aires urbaines	Communes	Population 1999	
		Totale	Dont SAGE
Nantes	67	711 120	596 302
Saint-Nazaire	21	172 379	162 450
Ancenis	7	17 377	14 182

II.1.1.2.3 Espace Urbain

Un espace urbain est un ensemble d'un seul tenant de plusieurs aires urbaines et des communes multipolarisées qui s'y rattachent. **Le territoire du SAGE intègre une partie de l'espace urbain Nantes Saint-Nazaire.**

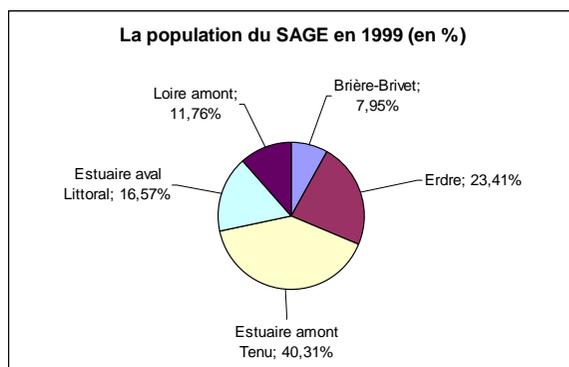
Espace urbain	Nombre de communes		Population 1999 (en M d'habitants)	
	Total	Dont SAGE	Totale	Dont SAGE
Nantes - Saint-Nazaire	153	115	1,006	0,817

II.1.2 Démographie

II.1.2.1 Population et densité

En 1999, la population du périmètre SAGE est de l'ordre de **875 000 habitants** (carte II.2). La population des communes constituant le périmètre est de 1,024 M de personnes).

Les deux communes les plus peuplées sont Nantes et Saint-Nazaire, respectivement 270 251 habitants (31% de la population du SAGE) et 65 874 habitants (7,5%). Ces deux communes comptent au total 336 125 habitants, soit 38% de la population du SAGE. 15 communes ont une population supérieure à 10 000 habitants.



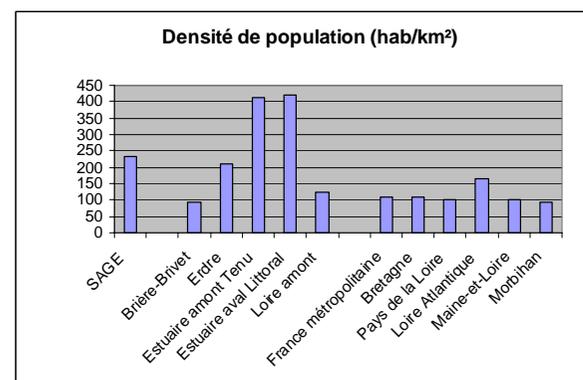
Avec 557 600 habitants environ, les bassins versants **Estuaire amont - Tenu et Erdre** sont les plus peuplés (63,7% de la population totale).

Néanmoins, la Ville de Nantes contribue à 47% à leur population respective.

De la même manière, la commune de Saint-Nazaire contribue à hauteur de 13% à la population de bassin Brière - Brivet et à 38,5% à la population du bassin Estuaire aval - Littoral.

Bassin versant	Population 1999	Densité 1999 (habitants/km ²)
Brière - Brivet	69 561 habitants (dont Saint-Nazaire 9 136 habitants)	94 hab/km ²
Erdre	204 875 (dont Nantes 96 011 habitants)	212 hab/km ² (hors Nantes : 115 hab/km ²)
Estuaire amont Tenu	352 744 (dont Nantes 166 952 habitants)	413 hab/km ² (hors Nantes : 228 hab/km ²)
Estuaire aval Littoral	145 015 (dont Saint-Nazaire 55 887 habitants)	421 hab/km ²
Loire amont	102 901 habitants	122 hab/km ²
SAGE	875 095 habitants	233 hab/km ²

Malgré sa dimension, le périmètre est peuplé. La densité de population, de **233 hab/km²**, est largement supérieure à la moyenne nationale (109 hab/km²) et à celles des régions Pays de la Loire (100 hab/km²) et Bretagne (107 hab/km²).



Les bassins Estuaire amont - Tenu et Estuaire aval Littoral sont les plus densément peuplés (plus de 400 hab/km²). 8 communes ont une densité de population supérieure à 1 000 hab/km², dont Nantes (4 100 hab/km²), Rezé (2 268 hab/km²) et Saint-Sébastien-sur-Loire (2 147 hab/km²). **La période 1990-1999 est marquée par une densification du littoral et de la Ville de Nantes.**

II.1.2.2 Evolution de la population

Le périmètre du SAGE est dynamique sur le plan démographique (carte II.3).

La population du SAGE a augmenté de 8,04% entre 1990 et 1999, ce qui est nettement supérieur à l'accroissement de la population de la Région Pays de la Loire (5,33%) et de la France métropolitaine (3,36%). Cela représente un gain de **65 115 habitants**.

Entre les recensements de 1982 et 1999, cet accroissement a été de 13,78% (106 000 habitants environ).

Tous les bassins versants profitent plus ou moins de cette dynamique.

La Loire amont est l'ensemble dont la population progresse le plus vite (11% entre 1990 et 1999 et 24% entre 1982 et 1999). A l'inverse, la population du bassin Brière - Brivet ne progresse que légèrement (0,22% entre 1990 et 1999 et 3,5% entre 1982 et 1999).

En valeur absolue entre 1990 et 1999, les plus fortes hausses sont enregistrées sur les bassins :

- Estuaire amont - Tenu : +28 403 habitants,
- Erdre : +18 690 habitants,
- Loire amont : +10 216 habitants.

Evolution de la population entre 1982 et 1999 par bassin versant

	Population			Evolution 1990-1999 (en %)			Evolution 1982-1999 (en %)		
	1982	1990	1999	Total	SN	SM	Total	SN	SM
Brière Brivet	67 232	69 406	69 561	0,22	1,54	-1,32	3,46	4,69	-1,23
Erdre	174 508	186 184	204 875	10,04	5,42	4,62	17,40	11,00	6,41
Estuaire amont Tenu	309 331	324 341	352 744	8,76	6,02	2,74	14,03	11,97	2,06
Estuaire aval Littoral	135 314	137 364	145 015	5,57	0,93	4,64	7,17	3,36	3,81
Loire amont	82 742	92 685	102 901	11,02	5,11	5,91	24,36	10,64	13,72
SAGE	769 127	809 981	875 095	8,04	4,53	3,51	13,78	9,45	4,32

Total : évolution de la population,

SN : évolution de la population due au solde naturel,

SM : évolution de la population due au solde migratoire.

Tant en valeur relative qu'absolue, **l'accroissement de la population du SAGE a été plus forte sur la période 1990-1999 que sur la période 1982-1990.**

II.1.2.3 Solde naturel et solde migratoire

Sur la période 1990-1999, **56 % de l'augmentation de la population a été le fait du solde naturel** (36 686 habitants) et **44% du solde migratoire** (28 429 habitants). Le SAGE donc un espace dynamique et attractif.

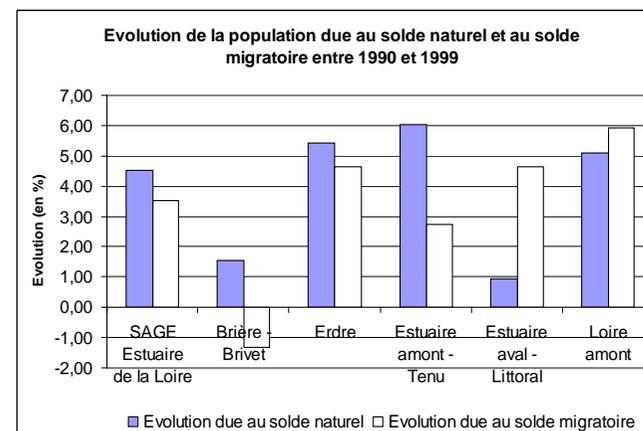
Soldes naturel et migratoire entre 1982 et 1999

	1982-1990			1990-1999		
	Effectifs	%	% / an	Effectifs	%	% / an
Accroissement solde naturel	36 031	88%	0,51	36 686	56%	0,48
Accroissement solde migratoire	4 823	12%	0,06	28 429	44%	0,37
Accroissement total	40 854	100%	0,57	65 115	100%	0,85

Alors que les gains dus au solde naturel (décès et naissances) sur les périodes 1982-1990 et 1990-1999 sont globalement équivalents, l'augmentation de la population sur la période 1990-1999 est due à un **solde migratoire en forte augmentation (+59%)**. L'accroissement du solde migratoire profite principalement aux communes littorales et à la commune de Nantes.

Sur la période 1982-1999, le **taux de variation annuel de la population du SAGE est de 0,72%** (0,49%/an sur le solde naturel et 0,23%/an sur le solde migratoire). Sur cette même période, les plus forts taux sont enregistrés sur les bassins Loire amont (1,21%/an), Erdre (0,89%/an) et Estuaire Amont - Tenu (0,73%/an).

Ces tendances sont confirmées par l'approche démographique du Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable de Loire-Atlantique (accélération de l'accroissement de la population sur le dernier recensement et renforcement du solde migratoire dans cet accroissement). **Si les tendances actuelles se maintiennent le département de Loire-Atlantique verrait sa population s'accroître de 17,7% jusqu'en 2030.** Cette augmentation serait rapide dans une première phase puis se ralentirait progressivement. Considérant le vieillissement de la population, le solde naturel, toujours positif, serait alors faible et l'essentiel des gains proviendrait notamment de l'excédent migratoire. **La croissance de la population du département serait assurée par la métropole nantaise.**



- Bassin Brière - Brivet

L'évolution de la population est faible sur la période 1990-1999. La population augmente de 0,22% seulement. **Cet accroissement est dû à un solde naturel de 1,54% et à un solde migratoire de -1,32%.** Ce bassin est le seul du SAGE caractérisé par un solde naturel ou migratoire déficitaire entre 1990 et 1999. La comparaison avec le recensement de la population de 1982-1990 révèle un fléchissement du solde naturel (de 3% entre 1982 et 1990 à 1,5% entre 1990 et 1999) et du solde migratoire (de 0,1% entre 1982 - 1990 à -1,3% entre 1990 et 1999). Aujourd'hui en Brière - Brivet, le solde naturel compense juste les départs à l'extérieur du bassin.

- Bassin de l'Erdre

Entre 1990 et 1999, l'évolution de la population est forte (10% soit plus que la moyenne du SAGE). Cette progression est due globalement à part également au solde naturel (+10 084 habitants) au solde migratoire (+8 606 habitants). Des disparités géographiques sont néanmoins observées. **Sur la période 1982-1999, la population de l'Erdre amont diminue de -1,75% alors que la population de l'Erdre aval progresse de 19,3%** (développement de l'Agglomération Nantaise). Si l'accroissement de la population du solde naturel est stable depuis

1982, le solde migratoire progresse fortement : de 1,43% entre 1982-1990 à 4,40% entre 1990-1999.

- Bassin Estuaire amont – Tenu

L'accroissement de la population sur la période 1990-1999 est de 8,76%. Il est dû principalement au solde naturel (6,02%) et dans une moindre mesure au solde migratoire (2,74%). Si le solde naturel est stable depuis 1982, le solde migratoire devient lui bénéficiaire sur la période 1990-1999 (de -0,81% entre 1982-1990 à 2,74% entre 1990-1999). L'accroissement de la population du bassin est due au développement de l'agglomération nantaise (88% de l'accroissement du bassin provient du Secteur Nantais). **La Ville de Nantes joue un rôle moteur dans cette dynamique en assurant à elle seule 55% de l'accroissement de la population du bassin sur la période 1990-1999.**

- Estuaire aval – Littoral

L'accroissement de la population entre 1990 et 1999, de 5,57%, est plus faible que la moyenne du SAGE. Elle est néanmoins en progression par rapport à 1982-1990 (1,52%). Le solde naturel est faible et tend à la baisse (de 2,42% sur la période 1982-1990 à 0,93% sur la période 1990-1999). A l'inverse, le solde migratoire est fort et en augmentation : de -0,90% entre 1982-1990 à 4,64% entre 1990-1999. Sur la période 1982-1999, les populations des ensembles Littoral Guérandais et Boivre – Littoral Pays de Retz progressent fortement (respectivement +20,8% et +17,4%) alors que la population du Secteur Nazairien diminue (-3,61% soit 2 050 habitants de moins environ).

- Loire amont

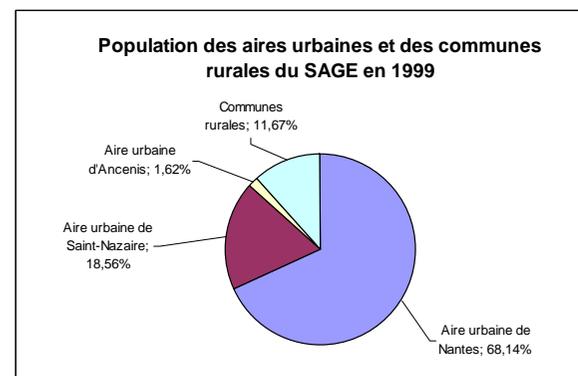
Le bassin est caractérisé par un fort dynamisme démographique : +11,02% entre 1990 et 1999 et +24,36% entre 1982 et 1999. Le bassin compte des soldes migratoires supérieurs aux soldes naturels. Le solde naturel, de 4,92% entre 1982-1990, passe à 5,11% entre 1990 et 1999. Sur les mêmes périodes, les soldes migratoires sont de 7,10% et 5,91%. Entre 1982 et 1999, les plus forts accroissements de populations sont observés dans les bassins Goulaine (+34,6%) et Loire Fluvio-maritime (+26,04%). **Les huit communes de Nantes Métropole contribuent à**

50% à l'accroissement de la population du bassin sur la période 1982-1999.

II.1.2.4 Démographie des espaces urbains et ruraux

L'aire urbaine de Nantes compte au total 81 communes dont 67 dans le périmètre du SAGE. **En 1999, la population y est au total de 709 754, dont 596 302 dans le périmètre du SAGE.** Cette population se distribue à hauteur de 32% sur le bassin de l'Erdre, 11% sur le bassin Loire amont et 57% sur le bassin Estuaire amont – Tenu. L'augmentation de la population de l'aire urbaine de Nantes sur la période 1990-1999 est de 10,18%, supérieure à la moyenne du SAGE.

L'aire urbaine d'Ancenis compte 7 communes au total dont 6 sont situées sur le périmètre. La population totale est de 17 377 habitants, dont 14 182 habitants sur le périmètre. Elle s'inscrit exclusivement en Loire amont. **L'accroissement de la population sur cette aire urbaine est de 2,16% entre 1990 et 1999** ce qui est faible. Il est dû à la dynamique naturelle, le solde migratoire étant lui déficitaire.



L'aire urbaine de Saint-Nazaire compte 23 communes au total, dont 21 ont une emprise dans le périmètre du SAGE. La population totale est de 172 379 habitants, dont 162 450 sont dans le périmètre. La population de l'aire urbaine se distribue à hauteur de 29,6% dans le bassin Brière -

Brivet, 69,6% en Estuaire aval – Littoral et 0,8% dans Estuaire amont – Tenu. **L'accroissement de la population de l'aire urbaine de Saint-Nazaire sur la période 1990-1999 a été de 2,92%**. Il se répartit globalement à parts égales entre solde naturel et solde migratoire, mais reste faible au regard des valeurs du SAGE.

Evolution de la population des communes dans le périmètre

	Aire urbaine	Pop 1990	Pop 1999	Evolution 1990-1999 (en %)		
				Total	SN	SM
Communes urbaines	Nantes (67)	541 191	596 302	10,18	6,05	4,13
	Saint-Nazaire (21)	157 843	162 450	2,92	1,55	1,37
	Ancenis (7)	13 882	14 182	2,16	5,20	-3,04
Communes rurales (80)		97 065	102 161	5,25	0,81	4,44
Total SAGE		809 981	875 095	8,04	4,53	3,51

Les communes dites rurales comptent 12% de la population du SAGE. L'accroissement de la population entre 1990 et 1999 y est de 5,25% (plus faible que la moyenne du SAGE). L'accroissement de la population sur le solde naturel est faible (0,81%) alors que **l'accroissement du solde migratoire est plus fort que la moyenne du SAGE.** Ces communes sont donc attractives auprès des populations.

II.1.2.5 Population des EPCI à fiscalité propre

Le périmètre du SAGE compte **28 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI)** à fiscalité propre. Quatre s'inscrivent aux marges du territoire, leur population respective n'est pas prise en compte.

La collectivité la plus peuplée est **Nantes Métropole qui représentent 57% de la population du SAGE.** Les trois collectivités les plus peuplées (Nantes Métropole, CARENE et CAP Atlantique) comptent au total 654 286 habitants, soit 75% de la population totale.

En terme d'évolution entre les deux derniers recensements, **18 collectivités voient leur population s'accroître et 6 collectivités perdent des habitants.** 7 communautés se caractérisent par des

accroissements de population supérieurs à la moyenne du SAGE. Entre 1990 et 1999,

- Les collectivités qui perdent des habitants sont situées en périphérie du SAGE,
- Les collectivités qui voient leurs populations progresser fortement sont situées en périphérie de Nantes Métropole.

Evolution de la population des EPCI dans le SAGE entre 1990 et 1999

Etablissements Publics de Coopération Intercommunale à fiscalité propre (EPCI)	Population SAGE 1990	Population SAGE 1999	% Population SAGE	Evolution Population 90-99
Nantes Métropole (1)	452 603	496 182	56,70	9,63
CARENE (2)	107 563	109 425	12,50	1,73
Cap Atlantique (2)	44 818	48 679	5,56	8,62
CC du Pays d'Ancenis	37 647	38 814	4,44	3,1
CC Erdre et Gesvres	30 196	35 519	4,06	17,63
CC Sud Estuaire	20 225	21 708	2,48	7,33
CC Loire Divatte	16 714	18 673	2,13	11,72
CC Loire et Sillon	15 400	15 929	1,82	3,44
CC Entre Brière et Brivet	13 698	13 515	1,54	-1,34
CC Cœur Pays de Retz	10 846	12 365	1,41	14,01
CC du Canton de Champtoceaux	11 416	11 841	1,35	3,72
CC Cœur d'estuaire	9 538	10 286	1,18	7,85
CC du Canton de St-Gildas-des-Bois	9 319	9 186	1,05	-1,42
CC Sèvre, Maine et Goulaine	5 418	6 753	0,77	24,65
CC de Vallet	5 779	6 212	0,71	7,5
CC de Pornic	5 072	6 058	0,69	19,43
CC du Canton de Candé	4 259	4 258	0,49	-0,02
CC de la Région de Machecoul	3 725	3 922	0,45	5,29
CC Ouest-Anjou	1 563	1 658	0,19	6,06
CC de la Région de Blain	1 546	1 552	0,18	0,38
CC du Canton de Montrevault	1 015	1 010	0,12	-0,42

CC du Castelbriantais	989	926	0,11	-6,38
CC du Pays de la Roche-Bernard	475	459	0,05	-3,42
CC du Canton de St-Florent-le-Vieil	159	164	0,02	3,53
CC Loire-Atlantique Méridionale	0	0	0	0
CC de Grand-Lieu	0	0	0	0
CC de la Région de Nozay	0	0	0	0
CC de la Région du Lion d'Angers	0	0	0	0

(1) Communauté urbaine, (2) Communauté d'agglomération, CC Communauté de communes

II.1.2.6 Nantes Métropole

Nantes Métropole compte 24 communes au total dont 23 sont situées en totalité ou pour partie dans le périmètre.

Le poids démographique de Nantes Métropole sur le territoire

	Population			Solde naturel 1990-1999		Solde migratoire 1990-1999		Evolution 90-99 (en %)
	1990	1999	% bassin	Valeurs	% bassin	Valeurs	% bassin	
Erdre	136 121	149 134	72,79	8 216	81,48	4 796	55,73	9,56
Estuaire amont Tenu	290 045	315 487	89,44	18 507	94,79	6 935	78,11	8,77
Loire amont	26 436	31 561	30,67	1 724	36,40	3 401	62,06	19,38
Total	452 603	496 182	100	28 447	100	15 133	100	9,63

Sur un plan démographique, Nantes Métropole joue un rôle moteur à l'échelle du SAGE et des bassins versants dans lesquels elle s'inscrit : Erdre, Estuaire Amont - Tenu et Loire amont.

L'agglomération, qui ne couvre que 11,6% de la superficie du SAGE, compte 57% de la population totale. Plus d'un habitant sur deux habite la Communauté Urbaine. La densité de population y est approximativement de 1 143 habitants/km².

La population de Nantes Métropole se distribue à hauteur de 30% sur le bassin de l'Erdre, 64% sur le bassin Estuaire amont – Tenu et 6% sur le bassin Loire amont. Elle contribue à hauteur de 73% à la population

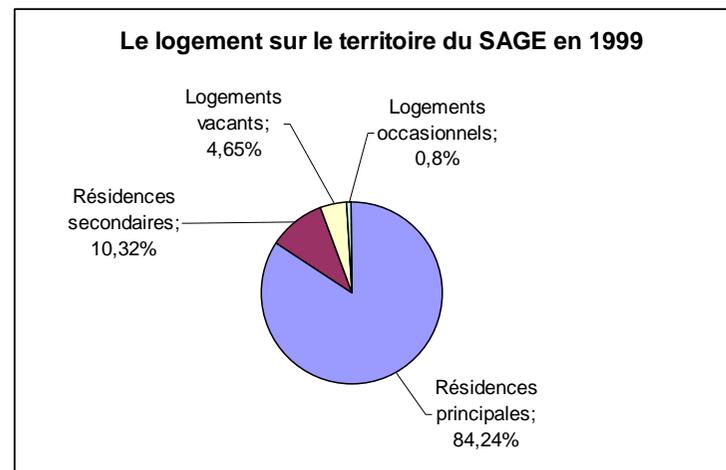
du bassin de l'Erdre, 89% à la population du bassin Estuaire amont – Tenu et 31% à la population du bassin Loire amont.

Entre 1990 et 1999, l'accroissement de la population a été de 9,63% (ce qui est supérieur à la moyenne du SAGE), avec un fort développement des communes situées dans le bassin Loire amont. Les gains de population de Nantes Métropole entre 1990 et 1999 ont contribué pour :

- 67% à l'accroissement de la population du SAGE,
- 70% à l'augmentation de la population de l'Erdre,
- 90% à l'augmentation de la population Estuaire amont-Tenu,
- 50% à l'augmentation de la population de Loire amont.

II.1.3 Logement

En 1999, le périmètre compte 430 000 logements, se répartissant globalement en 84% de résidences principales, 10% de résidences secondaires et 5% de logements vacants. Le taux d'occupation des résidences principales est de 2,36 habitants.



Distribution des logements par bassin versant en 1999 :

	Total des logements	Résidences principales (%)	Résidences secondaires (%)	Logements Vacants (%)	Logements Occasionnels (%)
Brière - Brivet	31 063	85,63	8,28	5,58	0,52
Erdre	92 086	92,56	1,53	5,04	0,87
Estuaire amont Tenu	162 114	93,09	0,93	5,04	0,93
Estuaire aval Littoral	104 605	59,23	36,12	3,93	0,72
Loire amont	40 135	93,46	2,72	3,30	0,51
SAGE	430 003	84,24	10,32	4,65	0,80

II.1.3.1 Résidences principales

Les résidences principales sont les plus nombreuses sur les bassins versant Estuaire amont - Tenu et Erdre (65% du total).

Nantes Métropole compte 53% du total des logements, dont 59% des résidences principales et 3% des résidences secondaires. 91% des résidences principales du bassin Estuaire amont - Tenu et 77% des résidences principales du bassin de l'Erdre sont situées dans l'aire de Nantes Métropole (Erdre aval et Secteur Nantais). La Ville de Nantes compte à elle seule 45% des résidences principales du bassin de l'Erdre et 44% des résidences principales du bassin Estuaire amont – Tenu.

Sur le territoire du SAGE, **83% des résidences principales sont reliées au tout à l'égout**. 3% disposent d'un autre mode d'évacuation des eaux usées et 14% sont équipées d'une fosse septique. 2 600 résidences principales ne seraient pas équipées en salle de bain, douche et WC intérieurs.

- Estuaire aval – Littoral

Les résidences principales sont au nombre de 61 956, dont **84% sont reliées au tout à l'égout**, 2% dispose d'un autre mode d'évacuation des eaux usées et 14% d'entre elles dispose d'une fosse septique. Il est important de noter que les **résidences principales** ne représentent que **59% du total des logements sur ce bassin**.

- Loire amont

Ce bassin compte 37 512 résidences principales, dont 30% sont situées sur Nantes Métropole. **Le taux de raccordement au tout à l'égout est seulement de 64%**. Les résidences principales des communes de Nantes Métropole bénéficient d'un raccordement au réseau d'assainissement collectif à hauteur de 90% alors que ce raccordement n'est que de 53% pour le reste du bassin.

- Estuaire amont – Tenu

150 913 résidences principales y sont recensées, dont 91% sur Nantes Métropole. **Le taux de raccordement au tout à l'égout y est de 92%**. Néanmoins, de la même manière que sur les bassins versants Erdre et Loire amont, des disparités géographiques sont observables en fonction de l'appartenance des communes à la Communauté Urbaine. Hors Communauté Urbaine, le taux de raccordement au tout à l'égout est seulement de 51%.

Caractéristiques des résidences principales en 1999
(en % des résidences de chaque bassin)

	Résidences principales sans salle de bain, douche et WC intérieurs	Résidences principales reliées au tout à l'égout	Résidences principales équipées d'une fosse septique	Résidences principales ayant un autre mode d'évacuation des eaux usées
Brière - Brivet	1,62	56,89	31,87	9,65
Erdre	0,79	85,10	12,56	2,34
Erdre (Nantes Métropole)	0,42	96,82	2,68	0,50
Erdre (Hors Nantes Métropole)	2,03	45,91	45,58	8,50
Estuaire amont - Tenu	0,52	91,54	6,80	1,67
Estuaire amont – Tenu (Nantes Métropole)	0,45	95,54	3,29	1,16
Estuaire amont – Tenu (Hors Nantes Métropole)	1,33	50,68	42,54	6,79
Estuaire aval - Littoral	0,60	83,83	14,05	2,12

Loire amont	0,85	64,03	30,93	5,04
Loire amont (Nantes Métropole)	0,31	89,81	8,90	1,30
Loire amont (Hors Nantes Métropole)	1,09	52,74	40,58	6,68
TOTAL SAGE	0,71	83,31	13,73	2,84

- Erdre

Le bassin compte 85 239 résidences principales et présente un **taux de raccordement au tout à l'égout de 85% environ**. 77% des résidences principales de l'Erdre sont situées sur le territoire de Nantes Métropole. Elles sont raccordées à 97% à un réseau d'assainissement collectif. Hors Communauté Urbaine, ce raccordement est de 46%.

- Brière-Brivet

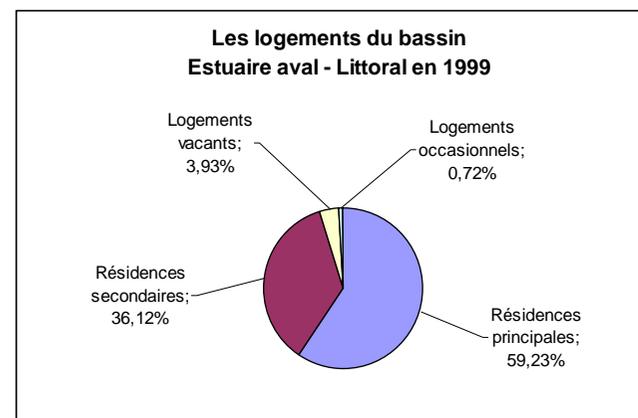
57% des 26 598 résidences principales sont reliés au tout à l'égout.

La faiblesse relative du raccordement est en partie compensée par des taux d'équipement de 10% pour d'autres modes d'évacuation des eaux usées et de 32% pour les fosses septiques. Le bassin compte 1,6% de résidences principales ne disposant pas de douche, salle de bain et WC intérieurs.

II.1.3.2 Résidences secondaires

Les résidences secondaires sont au nombre de 44 376 sur le périmètre, représentant environ 10% du total des logements. **Elles sont principalement situées sur le bassin Estuaire aval - Littoral (85%)** et dans une moindre mesure en Brière-Brivet (6%).

En Estuaire aval - Littoral, elles se retrouvent très majoritairement sur les **bassins Littoral Guérandais et Boivre - Littoral du Pays de Retz**, respectivement 64,2% et 20,0% des résidences secondaires du SAGE. Elles sont comparativement peu nombreuses dans les bassins versants Bilho et Secteur Nazairien.



Distribution des résidences secondaires
sur le bassin Estuaire aval - Littoral

	Total des logements	Résidences secondaires	% total des logements
Bilho	8 447	581	6,88
Boivre - Littoral du pays de Retz	16 546	8 838	53,41
Littoral Guérandais	52 286	27 707	52,99
Secteur Nazairien	27 326	661	2,42
Total	104 605	37 787	36,12

Dans le bassin Littoral Guérandais, l'urbanisation est forte sur toute la frange littorale. **La commune de la Baule-Escoublac compte à elle seule 25% des résidences secondaires du SAGE.** En Boivre - Littoral du Pays de Retz, les résidences secondaires se retrouvent à Saint-Brévin-les-Pins, Saint-Michel-Chef-Chef et la Plaine-sur-Mer.

10 communes aux plus forts taux de résidences secondaires :

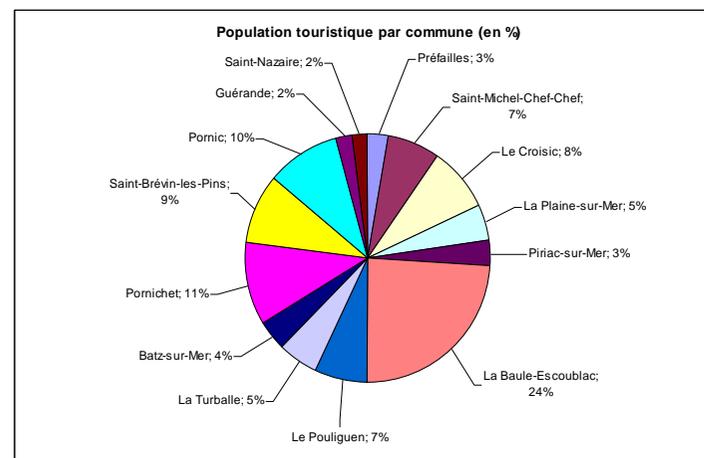
Communes	Résidences secondaires	% Résidences secondaires du SAGE
La Baule-Escoublac	11 650	26%
Pornichet	5 090	11%
Saint-Brévin-les-Pins	3 358	8%
Le Pouliguen	3 336	8%
Saint-Michel-Chef-Chef	2 968	7%
Le Croisic	2 390	5%
La Turballe	2 276	5%
La Plaine-sur-Mer	2 233	5%
Batz-sur-Mer	1 877	4%
Piriac-sur-Mer	1 264	3%
Total	36 442	82%

Le territoire de Cap Atlantique compte plus de la moitié des résidences secondaires du SAGE. Elles y sont plus nombreuses que les résidences principales. Comparativement, la part des résidences secondaires est nettement moins forte sur le territoire de la CARENE (1 logement sur 10 environ).

Etablissement Public de Coopération Intercommunale	Total des logements 1999	% des logements SAGE	Total des résidences principales	Total des résidences secondaires	% des résidences secondaires SAGE
Cap Atlantique	46 687	10,86	21 076	23 860	53,77
CARENE	55 654	12,94	46 059	6 284	14,16
C.C. de Pornic	8 368	1,95	2 569	5 427	12,23
C.C. Sud Estuaire	12 735	2,96	8 269	3 978	8,96

II.1.4 Population touristique sur le littoral

Une estimation de la population estivale des 18 communes littorales du département de Loire-Atlantique a été menée par la Direction Départementale de l'Équipement sur la base de l'inventaire communal de 1998. 14 concernent le périmètre du SAGE. **Cette estimation prend en compte les capacités d'accueil de l'hôtellerie et des résidences secondaires** (taux d'occupation de 5 personnes par résidence).



La population touristique des communes littorales a été estimée à près de **273 000 personnes, soit près de deux fois la population permanente.**

Les résidences secondaires représentent 4/5^{ème} de la capacité d'accueil. La Baule-Escoublac, Pornichet et Pornic rassemblent 45% de la population touristique.

La capacité d'accueil en rive droite de Loire est deux fois supérieure à celle de la rive gauche.

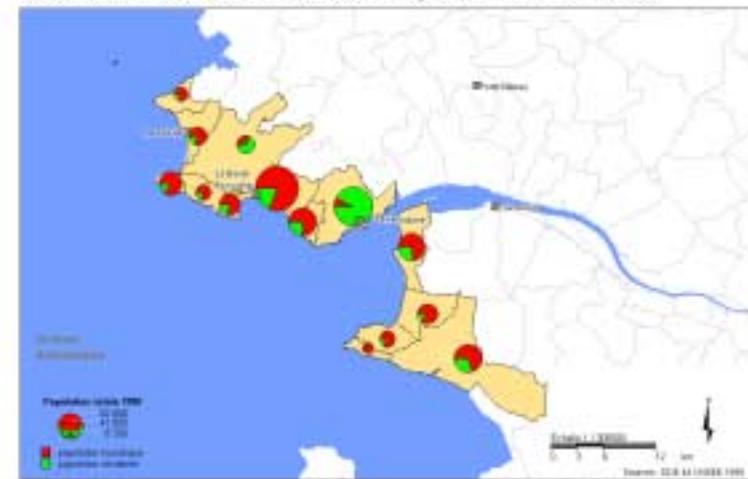
Estimation de la population touristique en 1998

	Capacité d'accueil		Population		Population touristique	
	hôtellerie	résidences secondaires	touristique	résidente	%	% population résidente
Préfailles	1 424	6 345	7 769	1 038	3	748
Saint-Michel-Chef-Chef	4 090	14 840	18 930	3 177	7	596
Le Croisic	10 268	12 075	22 343	4 278	8	522
La Plaine-sur-Mer	1 710	11 270	12 980	2 517	5	516
Piriac-sur-Mer	2 773	6 305	9 078	1 890	3	480
La Baule-Escoubiac	7 518	58 250	65 768	15 831	24	415
Le Pouliguen	2 165	16 700	18 865	5 266	7	358
La Turballe	2 216	12 220	14 436	4 042	5	357
Batz-sur-Mer	1 144	9 420	10 564	3 049	4	346
Pornichet	3 776	25 450	29 226	9 668	11	302
Saint-Brévin-les-Pins	6 437	18 655	25 092	9 594	9	262
Pornic	4 692	22 055	26 747	11 903	10	225
Guérande	1 369	4 920	6 289	13 603	2	46
Saint-Nazaire	985	3 945	4 930	65 874	2	7
Total	50 567	222 450	273 017	151 730	100,00	179,94

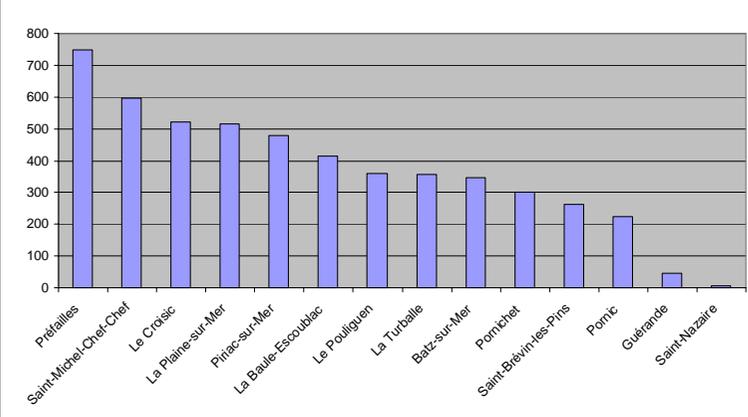
Sources : DDE44

Associée à la population permanente, la population touristique gonfle la population totale des communes en été, **jusqu'à 8 fois pour la commune de Préfailles** (fréquentation maximale).

Population résidente et population touristique sur la façade littorale du SAGE en 1998



Population touristique par commune (en % de la population permanente)



La population totale en saison estivale est estimée par les acteurs locaux pour le **dimensionnement des équipements collectifs** (comme les stations d'épuration par exemple).

Des données plus récentes communiquées par la Communauté d'Agglomération CAP Atlantique pour le périmètre SAGE font état d'une population estivale de l'ordre de 280 000 à 370 000 visiteurs (4 à 5,5 fois la population permanente des communes en moyenne). Dans le détail, **les communes de La Baule-Escoublac, le Croisic ou La Turballe peuvent voir leur population multipliée par 10 et jusqu'à 15 pour la commune de Piriac-sur-Mer**. Sur l'ensemble du territoire de la Communauté (incluant les communes d'Asserac, Camoel, Mesquer-Quimiac, Penestin et Saint-Molf), **la population estivale est estimée entre 325 000 à 425 000 visiteurs**.

Estimation de la population estivale sur le territoire de CAP Atlantique dans le SAGE en 2002 :

	Population 1999	Population 2002 (1)	Population estivale 2002
Batz-sur-Mer	3 049	3 140	9 150
La Baule - Escoublac	15 831	16 416	entre 75 000 et 150 000
Le Croisic	4 278	4 325	entre 35 000 et 40 000
Férel	2 050	2 094	
Guérande	13 603	14 396	22 570
Herbignac	4 353	4 449	5 000
Piriac-sur-Mer	1 898	1 927	entre 25 000 et 30 000
Pornichet	9 668	9 668	50 000
Le Pouliguen	5 266	5 386	21 000
Saint-Lyphard	3 178	3 261	5 000
La Turballe	4 042	4 103	entre 30 000 et 35 000
TOTAL	67 216	69 165	entre 280 000 et 370 000

Source : Communauté d'Agglomération CAP Atlantique.
(1) Chiffres communiqués par les communes.

II.2 ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Pour garantir une bonne qualité des eaux distribuées aux consommateurs, un **suivi sanitaire** est effectué par les distributeurs d'eau et par l'Etat (**Service Santé Environnement de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales**). Ce suivi sanitaire s'appuie sur des enquêtes techniques sur les ouvrages de production et de distribution et des **analyses bactériologiques et chimiques**. Il porte sur les eaux brutes, les eaux traitées et les eaux distribuées. Les résultats d'analyses doivent être conformes à la législation en vigueur (décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine).

Un **Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable** a été élaboré en Loire-Atlantique pour la période 1994-2005. Aujourd'hui, un nouveau document d'orientation est réalisé par le **Conseil Général de Loire-Atlantique** pour la période 2005-2020. Il est élaboré sur la base des données des maîtres d'ouvrage en matière d'alimentation en eau potable, de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, des services de l'Etat (DDAF et DDASS) et du Conseil Général de Loire-Atlantique. Ses principaux objectifs sont :

- Favoriser la **sécurité de la production et de la distribution** d'eau potable sur le département,
- Favoriser la **solidarité départementale** autour de la sécurité de l'alimentation en eau potable,
- Optimiser les **interventions financières et techniques** de la collectivité.

Même si le périmètre du SAGE ne se superpose pas directement au Département de Loire-Atlantique, ce document d'orientation apporte de nombreuses informations utiles à la compréhension de l'alimentation en eau potable sur le périmètre.

II.2.1 Organisation en matière d'alimentation en eau potable

II.2.1.1 Unités de production

L'organisation de la production et de la distribution de l'eau potable reflète les spécificités du milieu physique : **faible nombre d'unités de production au regard de la population desservie et prédominance des eaux de surface sur les eaux souterraines**. Le périmètre du SAGE compte au total **15 unités de production** d'eau potable (carte II.4).

Unités de production d'eau potable

Unités de production	Maîtres d'ouvrage
La Roche (Mauves-sur-Loire)	Nantes Métropole
Ile Lorideau (Basse-Goulaine)	SMCSELA
Bocquehand (Campbon)	CARENE
Sandun (Guérande)	CAP ATLANTIQUE
Les Gâtineaux (Saint-Michel-Chef-Chef)	SIVOM du Val Saint-Martin
La Blonetais (Frossay)	Communauté de Communes Sud Estuaire
Ile Delage (Ancenis)	SIAEP de la Région d'Ancenis
Trigodet (St-Gildas-des-Bois)	SIAEP de la Région de Saint-Gildas-des-Bois
Bovieux (Missillac)	SIAEP de Crossac, Missillac, Ste-Reine-de-Bretagne
Plessis Pas Brunet (Nort-sur-Erdre)	SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre
St-Sulpice-des-Landes (St-Sulpice-des-Landes)	SIAEP de la Région d'Ancenis
Champtoceaux	SIAEP de Champtoceaux
Vritz	SIAEP du SEGREEN
Louroux-Béconnais	Commune du Louroux-Béconnais
Freigné	Commune de Freigné

Deux syndicats mixtes ont été créés pour gérer certains équipements de production et/ou de transport.

La nappe alluviale de Loire à Basse-Goulaine est exploitée par le **Syndicat Mixte des Collectivités du Sud-Est de la Loire-Atlantique (SMCSELA)**. Ce syndicat est propriétaire de l'usine de production de Basse-Goulaine et de plusieurs conduites de transfert vers Machecoul, Corcoué-sur-Logne, Clisson et la Vendée. Il regroupe les SIAEP du Pays de Retz Sud Loire, de la Région de Grand Lieu, du Vignoble et la commune de Clisson.

Le **Syndicat Mixte d'Adduction d'Eau Potable du Sud Estuaire** est lui propriétaire d'une conduite entre Vertou, Saint-Michel-Chef-Chef et Pornic. Il regroupe les SIAEP du Pays de Retz Sud Loire, de la Région de Grand Lieu, le SIVOM du Val Saint-Martin et la Communauté de Communes Sud Estuaire.

II.2.1.2 Usine du Drézet sur la Vilaine

Un transfert d'eau pour la potabilisation du département de Loire-Atlantique est en place depuis l'Estuaire de la Vilaine (Usine de production de Drézet à Férel gérée par l'Institution d'Aménagement de la Vilaine IAV). Cette institution a été créée en 1961 par les Conseils Généraux d'Ille-et-Vilaine, de Loire-Atlantique et du Morbihan pour contribuer à la mise en œuvre d'une politique d'aménagement intégré fondée sur la maîtrise de l'eau (barrage d'Arzal et équipements de production et de distribution d'eau potable).

Construite dès 1972, la première tranche de l'usine de production d'eau potable du Drézet permettait la production journalière de 30 000 m³ et l'acheminement de l'eau jusqu'à l'usine de Sandun (Guérande). Depuis cette date, l'usine n'a cessé de se moderniser sécurisant la production d'eau potable pour la Loire-atlantique à partir de l'Estuaire de la Vilaine.

- **capacité de production portée à 90 000 m³/jour,**
- **installation d'une filtration sur charbon actif,**
- **interconnexion entre l'usine du Drézet sur la Vilaine et l'usine de Brocquehand à Campbon.**

II.2.1.3 Solidarité, interconnexions et mélanges

La faiblesse relative du nombre d'unité de production et la prédominance des prises d'eau en milieu superficiel imposent de sécuriser la distribution de l'eau aux consommateurs. **Cette sécurité se traduit par la mise en place d'un réseau structurant de conduites reliant les principales unités de production** et permettant d'alimenter l'ensemble des unités de distribution (qui ne disposent pas toutes d'unités de production). Ce réseau offre également la possibilité de **mélanger des eaux brutes de qualité différente avant traitement** (zones de mélange).

Principales interconnexions entre unités de production

Rive droite de la Loire : Basse Goulaine (Ile Lorigeau), Nantes (La Roche), Campbon (Broquéhand) et Férel (Drézet)
Campbon (Broquéhand), Guérande (Sandun) et Férel (Drézet)

Rive gauche de la Loire : Basse Goulaine (Ile Lorigeau), Saint-Michel-Chef-Chef (les Gâtineaux)
Basse Goulaine (Ile Lorigeau), Machecoul (Machecoul)
Basse Goulaine (Ile Lorigeau), Clisson, La Vendée

En 2002, l'interconnexion des réseaux de Férel-Campbon-Nantes a permis de sécuriser la distribution d'eau potable pour de nombreuses collectivités à partir de deux ressources superficielles importantes : **les eaux de la Loire et les eaux de la Vilaine.**

Le Schéma Départemental souligne le **bon rendement des réseaux structurants** (conduites entre collectivités et sécurisation) mais également la **faiblesse de la capacité de stockage** (stockage de 320 000 m³ pour l'ensemble du département de Loire-Atlantique limitant à quelques heures la distribution en cas de rupture de l'approvisionnement). Sur les réseaux, les indices linéaires de pertes varient de 0,4 à 6 m³/jour/km selon les collectivités. Le temps de séjour de l'eau dans les réseaux peut être important.

II.2.1.4 Unités de distribution

Le périmètre du SAGE compte 25 unités de distribution desservant les 875 000 habitants du périmètre. Cinq communes assurent la distribution de l'eau en propre à partir de leurs captages ou en achetant de l'eau à des producteurs (Pontchâteau, Savenay, Freigné, La Cornuaille et le Louroux-Béconnais). Seules Nantes Métropole et la CARENE assurent leurs services d'eau en régie.

Unités de distribution	Nombre de communes sur le périmètre	Population desservie sur le périmètre
Nantes Métropole	23	496 182
CARENE	10	109 425
CAP ATLANTIQUE	10	48 679
SIAEP de la Région d'Ancenis	20	33 494
SIAEP du Vignoble	11	31 638
SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre	11	30 095
SIAEP du Sillon de Bretagne	8	22 961
Communauté de Communes Sud Estuaire	6	21 708
SIAEP du Pays Retz Sud Loire	11	15 944
SIAEP du Bassin de Campbon	6	11 592
SIAEP de Champtoceaux	7	9 028
Commune de Pontchâteau	1	7 773
SIAEP de Crossac, Missillac, Sainte-Reine-de-Bretagne	3	7 630
Syndicat Mixte du Val Saint-Martin	4	5 934
Commune de Savenay	1	5 883
SIAEP de la Région de Saint-Gildas-des-Bois	3	5 373
Syndicat Mixte pour l'adduction en eau potable des Eaux de Loire	4	3 987
SIAEP du SEGREEN	2	3 273
Commune de Freigné	1	985
SIAEP du Pays de la Mée	1	926
Commune du Louroux-Béconnais	1	866
Commune de La Cornuaille	1	791
SIAEP de la Région de Grandlieu	1	467
SIAEP de la Roche Bernard	1	459
SIAEP de la Région de Bécon-les-Granits	2	0

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

II.2.2 Ressource, production et captages

II.2.2.1 Ressources exploitées

II.2.2.1.1 Eaux de la Loire

Les eaux de Loire sont exploitées par le **SIAEP de la Région d'Ancenis** (île Delage, Ancenis) et **Nantes Métropole** (La Roche, Mauves-sur-Loire). La station d'exhaure de la Communauté Urbaine a été installée à Mauves-sur-Loire, à 15 km en amont de l'usine de traitement pour être hors d'atteinte du front salin et du bouchon vaseux. **La qualité des eaux de la Loire est médiocre sur le plan bactériologique et chimique avec de fortes fluctuations saisonnières** sur de nombreux paramètres.

	Caractéristiques des eaux brutes	
	Mauves-sur-Loire (2003)	Ancenis (2002)
pH :	De 7,5 à 8,7	De 7,2 à 8,4
Turbidité :	De 4,0 à 310,0 NTU	De 5,4 à 153,0 NTU
Nitrates :	De 1,7 à 25,3 mg/l	De 6,3 à 20,7 mg/l
Atrazine :	Maximum de 0,141 µg/l	Maximum de 0,290 µg/l
Diuron :	Maximum de 0,210 µg/l	Maximum de 0,124 µg/l
Isoproturon :	Maximum de 0,135 µg/l	Maximum de 0,373 µg/l

Pour faire face à ces concentrations, les usines de Nantes Métropole et d'Ancenis sont équipées d'une filière de potabilisation complète. L'usage de charbon actif est désormais systématique en été et au printemps pour éliminer les produits phytosanitaires. **La vulnérabilité des eaux de Loire**

est donc forte vis à vis des pollutions anthropiques, notamment du fait d'un bassin versant important et de sources de pollution difficilement maîtrisables. **Sur le plan quantitatif, la vulnérabilité est faible à moyenne.**

Concernant la salinité, le seuil de 0,5 g/l est atteint à Nantes (Bellevue) en pleine mer de vives eaux (coefficient de marée 105) avec un débit d'étiage de 150 m³/s en Loire. **En amont de Thouaré, cette valeur, limite de qualité pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, n'est jamais atteinte quels que soient le débit du fleuve et le coefficient de marée.** Le bouchon vaseux fortement turbide (matières en suspension > 150 mg/l) peut cependant remonter en amont de Mauves-sur-Loire pour un débit du fleuve de 150 m³/s et des coefficients de marée supérieurs à 100.

Les études de définition des périmètres de protection ne sont pas engagées. **Le Syndicat d'Ancenis comme Nantes Métropole adhèrent au Syndicat d'Alerte Loire, qui vise à prévenir les pollutions accidentelles sur le fleuve.**

II.2.2.1.2 Alluvions de la Loire

A Basse-Goulaine, deux aquifères sont distingués, séparés localement par un niveau argileux à argilo-sableux : horizons sableux supérieur (de 2 à 10 mètres de profondeur) et sablo-graveleux inférieur (de 15 à 25 mètres de profondeur). Ces deux formations renferment deux nappes d'eau aux caractéristiques différentes. **Seule la nappe inférieure, semi captive à captive, présente un potentiel pour l'alimentation en eau potable.** Elle est exploitée par le Syndicat Mixte des Collectivités du Sud-Est de la Loire-Atlantique au moyen de **31 forages** réalisés entre 1972 et 1999. Les caractéristiques de la nappe autorisent des débits unitaires de 100 à plusieurs centaines de m³/jour par ouvrage (volume journalier maximal de 75 000 m³).

Les eaux captées sont de bonne qualité bactériologique, avec des concentrations en fer, en manganèse, en hydrogène sulfuré, en ammoniacale et en nitrites. Elles se caractérisent enfin par des **concentrations faibles à nulles en ce qui concerne les nitrates et les**

produits phytosanitaires. Les deux usines de traitement des eaux de Basse-Goulaine 1 et 2 sont équipées de filières complètes de traitement des eaux.

	Caractéristiques des eaux brutes	
	Basse Goulaine (usine 1)	Basse Goulaine (usine 2)
Oxygène dissous :	De 1,3 à 2,0 mg/l	De 2,1 à 3 mg/l
Fer :	De 1420 à 4450 µg/l	De 2480 à 6250 µg/l
Manganèse :	De 274,0 à 508,0 µg/l	De 809,0 à 958,0 µg/l
Ammoniaque :	0,48 à 0,82 mg/l	De 0,52 à 1,32 mg/l
Nitrates :	De 2,8 à 7,8 mg/l	De 0,9 à 4,8 mg/l
Phytosanitaires :	absence	absence

Sur les plans qualitatif et quantitatif, la vulnérabilité de la nappe inférieure est faible (dénitrification naturelle lorsque des argiles sont présentes au dessus). La nappe supérieure est en relation directe avec le fleuve. Sa vulnérabilité est forte (concentrations en nitrates de 50 à 400 mg/l). Le périmètre de protection de Basse-Goulaine couvre une superficie de 765 hectares (arrêté du 9 juillet 2002).

Une étude de modélisation menée par le Syndicat a précisé les modalités optimales pour porter à 75 000 m³/jour la capacité d'exploitation du site (actuellement l'exploitation porte sur un débit journalier maximal de 56 000 m³). **De nouveaux forages devraient être réalisés** pour remplacer les ouvrages existants et porter d'ici 4 à 6 ans la capacité de prélèvement jusqu'au débit nominal de traitement de l'usine (60 000 m³/jour). **Cette capacité pourra ensuite être portée au débit maximal de 75 000 m³/jour**, autorisé par l'arrêté de DUP du 9 juillet 2002.

II.2.2.1.3 Bassin tertiaire de Campbon

Le bassin tertiaire de Campbon s'étend sur 23 km² (dépression du socle de 60 mètres environ). Les sédiments accueillent plusieurs aquifères séparés entre eux par des couches argileuses peu perméables. **L'aquifère le plus productif est celui des calcaires karstifiés** (15 à 30 mètres d'épaisseur), rendu captif entre 40 et 60 mètres de profondeur par des dépôts argileux et marneux.

Le bassin de Campbon est exploité par la **Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire**, au moyen de 7 forages (prélèvement annuel moyen de 8 M m³ en moyenne). L'alimentation de la nappe se fait notamment à l'est et au sud du bassin par des affleurements périphériques des calcaires inférieurs. La réalimentation annuelle est de l'ordre de 20 M m³ par an. Quatre nouveaux forages ont été réalisés en 2004 dans le cadre de l'interconnexion avec l'usine de Férel, portant ainsi la **capacité instantanée de pompage et de traitement à 60 000 m³/jour**.

Les eaux captées à Campbon sont d'excellente qualité bactériologique et chimique. Elles se caractérisent notamment par l'absence de nitrates (de 0,5 à 1,4 mg/l en 2003) **et de produits phytosanitaires** (concentration maximale inférieure à 0,05 µg/l par molécule individualisée). Les concentrations en fer et en manganèse peuvent être importantes. En 2003, les plus fortes teneurs se rencontrent préférentiellement sur le forage F14B, avec des maximums de 1 200 µg/l pour le fer et de 113 µg/l pour le manganèse. Ces concentrations sont liées au caractère captif de la nappe. Des taux élevés en sulfates sont également observés (supérieurs à 100 mg/l).

Ces concentrations nécessitent un traitement de potabilisation. L'usine de Bocqueland, rénovée récemment, a été conçue pour éliminer les concentrations en fer et en sables fins (aération, dessablage, filtration, chloration). Pour améliorer la qualité des eaux distribuée sur la Presqu'île Guérandaise, les eaux captées à Campbon sont acheminées en période hivernale à l'usine du Drézet pour être mélangées avant traitement avec de l'eau prélevée dans l'estuaire de la Vilaine (abaissement des teneurs en nitrates). **Sur les plans qualitatif et quantitatif, la vulnérabilité de l'aquifère de Campbon est faible à moyenne.** Cela tient à la maîtrise des prélèvements dans l'aquifère et à la maîtrise du foncier dans les zones d'infiltration. Les périmètres de protection ont été fixés par l'arrêté préfectoral du 8 août 2000.

Il est à noter que la nappe de Campbon est inscrite au SDAGE Loire-Bretagne comme **Nappe Souterraine Réservée en Priorité à l'Alimentation en Eau Potable (NAEP)**. Outre la Communauté

d'Agglomération, des prélèvements sont également effectués par la société Cristal Roc à Quilly et la laiterie Eurial à Campbon.

III.2.2.1.4 Etang de Sandun

L'étang de Sandun est une retenue d'un volume de 750 000 m³ alimentée par un bassin versant de 1 200 hectares. L'alimentation de la retenue se fait par le ruissellement des précipitations. Le plan d'eau est exploité par la **Communauté d'Agglomération CAP Atlantique**. En 2003, **la qualité de l'eau est médiocre sur les plans bactériologique et chimique**, avec notamment de fortes teneurs en matières organiques et une turbidité élevée.

Caractéristiques des eaux brutes	
Etang de Sandun 2003	
Turbidité :	De 3,4 à 21,0 NTU
Nitrates :	De 0,5 à 16,7 mg/l
Fer :	De 180,0 à 940,0 µg/l
Manganèse :	De 39,0 à 211,0 µg/l
Isoproturon :	Maximum de 0,108 µg/l

Ces concentrations appellent un traitement complet de potabilisation. L'usine a été rénovée entièrement il y a deux ans. Elle dispose aujourd'hui d'une filière complète de traitement des eaux. La principale difficulté soulignée par les services de la DDASS porte sur son fonctionnement en discontinu qui nécessite une attention particulière au niveau de la filtration sur charbon actif en grain. L'autorisation d'exploitation de l'usine de traitement a été conditionnée par la mise en place des périmètres de protection. En 2004, la DUP n'était pas engagée (avis de l'hydrogéologue agréé de septembre 1994). **La vulnérabilité qualitative et quantitative de la retenue de Sandun est jugée moyenne à forte** (environnement du plan d'eau et faible capacité de la retenue).

II.2.2.1.5 Etang des Gâtineaux

L'étang des Gâtineaux forme une retenue de 1,1 M m³ et couvre 45 hectares sur la commune de Saint-Michel-Chef-Chef. Au besoin, elle est alimentée par l'étang du Gros Caillou situé sur la commune de Pornic (retenue de 550 000 m³ couvrant 22 hectares). Ces deux retenues sont alimentées par les eaux de ruissellement de bassins versants de taille globalement équivalente (1 500 hectares). Ces plans d'eau sont exploités par le **SIVOM du Val-Saint-Martin**. A l'étang des Gâtineaux, les eaux prélevées sont de médiocre qualité.

Caractéristiques des eaux brutes

Etang des Gâtineaux 2003	
Matières organiques :	De 12 à 18 mg/l
Nitrates :	De 0,4 à 7,1 mg/l
Manganèse :	65 µg/l
Atrazine :	Maximum de 0,118 µg/l
Isoproturon :	Maximum de 0,41 µg/l

Sur le plan qualitatif, la vulnérabilité des deux plans d'eau est forte (environnement agricole). **Sur un plan quantitatif, la vulnérabilité est moyenne à forte** due à la faible dimension des bassins versant d'alimentation, à des temps de concentration des eaux de pluie très faibles (1/2 heure) et à un volume stocké à peine supérieur à la production annuelle du Syndicat.

Le SIVOM du Val Saint-Martin dispose à l'usine des Gâtineaux d'une filière complète de potabilisation des eaux (traitement des produits phytosanitaires sur charbon actif en grain). Un avis de l'hydrogéologue agréé a été donné en avril 2003 dans le cadre de la mise en place des périmètres de protection.

II.2.2.1.6 Nappe de Frossay

Le sous-sol des marais de Vue-Frossay est constitué d'alluvions de type estuarien (vases et sables) de 1 à 9 mètres d'épaisseur. Cette formation compte une nappe d'eau souterraine exploitée pour l'alimentation en eau

potable par la **Communauté de Communes Sud Estuaire** au moyen de 3 forages. Les débits d'exploitation sont de l'ordre de 20 à 25 m³/heure et par ouvrage.

En 2002, **les eaux captées sont riches en chlorures** (de 243,0 à 410,0 mg/l), **en ammoniacque** (de 0,77 à 1,20 mg/l), **en fer** (de 2 100,0 à 6 550,0 µg/l) **et en manganèse** (de 550,0 à 1 160,0 µg/l). Ces concentrations ont été observées sur le forage la Blonnetais n°4. Des concentrations importantes en nitrates sont observées sur le forage la Blonnetais n°3 (maximum de 39,7 mg/l). La Nappe de Frossay présente enfin de **faibles teneurs en pesticides** (inférieures à 0,05 µg/l par molécule individualisée). Les fortes concentrations en chlorures pourraient avoir pour origine le stock contenu dans les vases.

L'usine de Frossay est équipée pour traiter les concentrations en fer, manganèse et ammoniacque rencontrées sur les eaux brutes (préoxydation à l'ozone, filtration sur sable, nitrification biologique). Avant distribution, l'eau de l'usine de Frossay peut être mélangée avec de l'eau de l'usine de Basse-Goulaine. **En cas de problème, la Communauté de Commune Sud Estuaire peut être alimentée par le feeder Sud Estuaire** avec de l'eau de l'usine de Basse-Goulaine.

Sur le plan qualitatif, la vulnérabilité de la nappe est faible vis à vis des pollutions de surface du fait de la présence d'une couverture argileuse. **Sur le plan quantitatif, la vulnérabilité est moyenne à forte.** La procédure de protection des captages est en cours (étude technique fin 2003).

II.2.2.1.7 Bassin tertiaire de Saint-Gildas-des-Bois

Le bassin s'étend sur 27 km² environ. Il forme une dépression du socle primaire de 5 à 28 mètres de profondeur séparé hydrauliquement du bassin de Campbon par une faille. Les formations aquifères sont affleurantes à sub-affleurantes sur l'essentiel de la surface. Il est exploité pour l'alimentation en eau potable par le **SIAEP de Saint-Gildas-des-Bois** (3 forages). Les caractéristiques de l'aquifère autorisent des prélèvements de 100 à 200 m³/heure par ouvrage, pour un volume total exploitable annuellement de 1,5 M m³.

L'eau y est de bonne qualité bactériologique. La teneur en nitrates dépasse la valeur guide de 25 mg/l sans toutefois dépasser la limite de potabilité des eaux. Les autres paramètres restent conformes aux normes en vigueur. **Sur le plan qualitatif, la vulnérabilité est moyenne à forte** du fait de la faible protection naturelle de la nappe et de l'absence de dénitrification naturelle (la nappe est libre sur 90% de la surface du bassin).

Sur un plan quantitatif, la vulnérabilité est faible à moyenne, la recharge annuelle de l'aquifère étant nettement supérieure aux prélèvements effectués pour l'eau potable. Les échanges avec la nappe de Campbon au sud-est sont estimés entre 1 000 m³/jour en étiage et 5 000 m³/jour en hautes eaux. La procédure de protection des captages est en cours. Le rapport de l'hydrogéologue agréé était attendu fin 2003.

II.2.2.1.8 Bassin tertiaire de Nort-sur-Erdre

Le bassin sédimentaire de Nort-sur-Erdre s'étend sur 250 hectares environ. Il s'agit d'une dépression du socle de 225 mètres de profondeur, rempli d'un horizon sableux du Pliocène (formation supérieure) et d'un niveau calcaire de l'Oligocène (formation inférieure) formant deux aquifères distincts. La nappe du Pliocène, située entre 0 à 60 mètres de profondeur au Plessis Pas Brunet, est libre à semi captive. La nappe de l'Oligocène, située entre 85 et 120 mètres de profondeur au Plessis Pas Brunet, est libre au nord-ouest et captive au centre du bassin. Ces nappes sont exploitées par le **SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre**. Pour faire face aux concentrations chroniques en nitrates et en pesticides, le forage 2 a été abandonné et remplacé par les forages 3 et 4 qui captent la nappe profonde.

Les eaux captées dans les sables pliocènes sont de bonne qualité bactériologique avec peu de matières organiques. En 2003, **de fortes concentrations en nitrates et en pesticides y ont été observées.** Les eaux de l'aquifère inférieur sont également de bonne qualité bactériologique avec peu de matières organiques. Cependant depuis la mise en service des forages 3 et 4, **une dégradation des eaux sur le paramètre nitrates est relevée.** Les concentrations en pesticides des

eaux prélevées sur les nouveaux forages sont proches de la norme de potabilité de 0,1 µg/l par molécule individualisée.

	Caractéristiques des eaux brutes		
	Forage 1 (Pliocène)	Forage 3 (Oligocène)	Forage 4 (Oligocène)
Nitrates :	De 25,4 à 53 mg/l	De 23,9 à 48,3 mg/l	De 24,1 à 34,2 mg/l
Atrazine :	De 0,175 à 0,274 µg/l	Maximum de 0,084 µg/l	Maximum de 0,083 µg/l
Desethylatrazine :	De 0,060 à 0,117 µg/l	Maximum de 0,058 µg/l	Maximum de 0,057 µg/l

Malgré la dilution entre eaux brutes du Pliocène et de l'Oligocène rendue possible avec la mise en service des nouveaux forages, **la qualité des eaux produites à l'usine du Plessis Pas Brunet reste médiocre**. Cette dernière a donc été rénovée en 2004 avec notamment l'installation d'une filtration sur charbon actif en grain. **Cette mesure curative est complétée par des actions préventives engagées par le SIAEP de Nort-sur-Erdre**. La rénovation de l'usine doit permettre de remettre en production le forage F2 arrêté depuis 2000 et d'augmenter le débit du forage F1 limité actuellement du fait de la contamination des eaux brutes. La reprise des pompages sur ces ouvrages permettrait un gain de production d'environ 1 M m³ soulageant le site de Saffré qui a présenté en 2002 et 2003 des signes de surexploitation. Le site de Saffré, qui compte 2 forages et l'usine des Perrrières, est géré par le SIAEP de Nort-sur-Erdre. Il est situé à l'extérieur du périmètre du SAGE.

Sur un plan qualitatif, la vulnérabilité de la nappe supérieure est forte compte tenu de l'absence de protection naturelle vis à vis de la surface. **La vulnérabilité de la nappe inférieure est moyenne à forte** selon les zones d'affleurement (failles et faiblesse des horizons marneux) et l'intensité des pompages. Les concentrations en nitrates dans la nappe inférieure sont en constante augmentation depuis 1993 où elles étaient nulles (elles dépassent aujourd'hui la valeur guide de 25 mg/l de nitrates).

Sur un plan quantitatif, la vulnérabilité de la nappe supérieure est faible à moyenne (les volumes exploités sont largement inférieurs à la recharge annuelle). **La vulnérabilité de la nappe inférieure est**

moyenne à forte avec un risque de drainance descendante de l'aquifère sus-jacent en cas de forte exploitation.

Les forages de Nort-sur-Erdre sont munis de périmètre de protection par arrêté de DUP du 25 septembre 2001. Les périmètres de protection rapprochée des captages couvrent une superficie totale de 2 270 hectares. **La procédure administrative de protection des captages est appuyée par un contrat de nappe** dont l'objet est le financement des actions curatives et préventives de réduction des pollutions par l'azote et les phytosanitaires.

II.2.2.1.9 Bassin tertiaire de Saint-Sulpice-des-Landes

Le bassin de Saint-Sulpice-des-Landes est un bassin d'effondrement de 3,5 km². Il est profond de 10 à 16 mètres et accueille une nappe d'eau libre à semi-captive sur 3 hectares (volume mobilisable de 30 000 m³ autorisant des débits d'exploitation de 20 m³/heure). Il est exploité par le **SIAEP de la Région d'Ancenis**. Le captage de l'eau se fait à l'aide d'un nouveau forage profond de 9,6 mètres.

En 2002, les eaux de la nappe sont caractérisées par une bonne qualité bactériologique et physico-chimique et l'absence de nitrites (maximum de 0,01 mg/l), **d'ammoniaque** (maximum de 0,02 mg/l) et de **produits phytosanitaires** (concentrations inférieures à 0,05 µg/l par molécule individualisée). La teneur en nitrates est stable (de 18,3 à 22,3 mg/l). L'ensemble des paramètres est conforme aux normes de potabilité. Compte tenu des caractéristiques des eaux brutes, la filière de traitement de l'usine de Saint-Sulpice-des-Landes ne comprend qu'une simple chloration à l'eau de Javel.

Sur le plan quantitatif, la vulnérabilité de l'aquifère est moyenne à forte. Sur un plan qualitatif, la vulnérabilité de l'aquifère est moyenne à forte, du fait de la faible protection naturelle de la nappe et de la proximité du bourg de Saint-Sulpice-des-Landes. Les périmètres de protection couvrent une superficie de 85 hectares (arrêté de DUP du 14 mai 1998).

II.2.2.1.10 Bassin tertiaire de Vritz

Le bassin tertiaire est actuellement exploité sur les communes de Candé, Vritz et Challain-la-Potherie par le **SIAEP du SEGREEN** (le débit nominal du captage de Vritz est de 60 m³/heure). Sur un plan qualitatif, la vulnérabilité est forte du fait du caractère libre et peu profond de l'aquifère, situé de plus dans un environnement agricole.

Les eaux captées présentent de fortes concentrations en nitrates (de 57 à 60 mg/l, supérieures à la norme de potabilité de 50 mg/l) et épisodiquement en pesticides. Les autres paramètres physico-chimiques et bactériologiques sont conformes aux normes de potabilité. La mauvaise qualité des eaux sur le paramètre nitrates incite actuellement le SIAEP du SEGREEN à la recherche d'une ressource de substitution et/ou de secours.

II.2.2.1.11 Socle primaire à Missillac

La ressource est située dans un filon de quartz, qui récupère les eaux contenues dans les fissures du socle et les formations superficielles. Le captage est un ancien ouvrage comportant un premier bassin enterré de 5 mètres de diamètre au fond duquel a été creusé un puits d'une profondeur de 2 mètres. La ressource est exploitée par le **SIAEP de Crossac, Missillac, Sainte-Reine-de-Bretagne** (les débits d'exploitation n'excèdent pas 20 à 30 m³/heure pour tenir compte de la réalimentation de la nappe).

Les eaux captées sont de bonne qualité bactériologique. Quelques pollutions par les eaux de surface sont ponctuellement mises en évidence. En 2003, les concentrations en nitrates ont été stables (de 17,4 à 23,9 mg/l). **Les paramètres bactériologiques et physico-chimiques sont conformes aux normes de potabilité.** Les eaux captées sont acides (PH de 5,4 à 6,3), peu minéralisées et agressives. L'usine de traitement dispose d'une filière neutralisation-reminéralisation. L'eau subit une chloration à l'eau de Javel avant distribution. La rénovation de l'usine de

traitement est demandée par les services de la DDASS de Loire-Atlantique.

Sur un plan quantitatif, la vulnérabilité est difficile à apprécier compte tenu du type d'aquifère. **Sur un plan qualitatif, la vulnérabilité de l'aquifère est moyenne à faible** (l'environnement est maîtrisé et une dénitrification s'opère naturellement en profondeur). Pour protéger la ressource, la procédure de mise en œuvre des périmètres de protection est actuellement en cours. Cependant, la collectivité attend les résultats de prospections hydrogéologiques engagées en juillet 2003 pour capter une ressource plus profonde (96 mètres).

II.2.2.1.12 Eaux de la Vilaine

Les eaux de la Vilaine sont exploitées pour la production d'eau potable par **l'Institution d'Aménagement de la Vilaine à l'usine du Drézet**. Le captage de l'eau se fait dans la retenue au niveau d'une fosse de 16 mètres de profondeur deux kilomètres en amont du barrage d'Arzal. La retenue créée par le barrage est d'environ 50 M m³. La capacité de prélèvement est constituée de 3 pompes de 1 600 m³/heure. **En 2003, l'eau captée est de médiocre qualité bactériologique et chimique avec de très fortes variations saisonnières** sur de nombreux paramètres.

Caractéristiques des eaux brutes

	Usine du Drézet
Turbidité :	De 2,1 à 28,0 NTU
Nitrates :	De 2 à 41 mg/l
Chlorures :	De 28 à 126 mg/l
Nitrates :	De 2,0 à 41,0 mg/l
Fer :	< 10* à 288 µg/l
Manganèse :	< 10* à 218 µg/l
Atrazine :	< 0,02* à 0,23 µg/l
Diuron :	< 0,02* à 0,44 µg/l
Isoproturon :	<0,02* à 0,15 µg/l
Glyphosate :	<0,05* à 0,39 µg/l
AMPA :	0,07 à 0,25 µg/l

* seuil de détection

Compte tenu de ces variations, l'usine du Drézet dispose d'une filière complète de traitement des eaux. Celle-ci permet la production d'une eau répondant aux normes de potabilité, hormis **pour le paramètre nitrates périodiquement en hiver. Une dilution avant traitement avec des eaux captées dans la nappe de Campbon est alors nécessaire.**

La vulnérabilité sur le plan quantitatif est faible. Sur le plan qualitatif, elle est moyenne à forte (propagation rapide des flux polluants, stock de polluants dans la retenue, bassin de grande dimension aux pollutions difficilement maîtrisables). Les périmètres de protection sont en place depuis 1972.

II.2.2.2 Ressources exploitables

En complément des ressources exploitées actuellement, le Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable de Loire-Atlantique rend acte de la **recherche de nouvelles ressources dont l'exploitation pourrait être envisagée à court terme** (ces ressources ne sont pas exploitées actuellement pour un usage AEP).

II.2.2.2.1 Bassin sédimentaire de Mazerolles

Ce bassin couvre 1 250 hectares sur les communes de Petit-Mars, Saint-Mars-du-Désert et Sucé-sur-Erdre. Son exploitation est envisagée par le **SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre**. Les caractéristiques de l'aquifère autoriseraient des débits d'exploitation de 250 à 300 m³/heure pour chacun des deux forages situés actuellement sur la commune de Saint-Mars-du-Désert. La sensibilité des horizons tourbeux sus-jacents nécessiterait cependant de réduire ces prélèvements en période estivale (exondation du marais).

L'eau est globalement conforme aux normes de potabilité sur l'ensemble des paramètres physico-chimiques et bactériologiques, malgré des teneurs élevées en chlorures qui nécessiteront la mise en place de traitements adaptés (de l'ordre de 200 mg/l). La procédure administrative de protection de la ressource est en cours.

II.2.2.2.2 Bassin sédimentaire du Maupas

Le bassin contient une nappe d'eau souterraine sur les territoires des communes de La Limouzière et de Saint-Philbert-de-Grandlieu. **La ressource exploitable annuellement est estimée à 400 000 m³/an.**

L'eau extraite est conforme aux normes de potabilité (des traitements sur le fer et le manganèse seront cependant nécessaires). Cette exploitation devrait être réalisée de manière à éviter les assècs de sources, puits et mares captant la même ressource. La procédure de demande d'exploitation est en cours par le **SIAEP de la Région de Grand Lieu**.

II.2.2.2.3 Prise d'eau de secours dans l'Erdre

Nantes Métropole envisage la mise en place d'une prise d'eau de secours dans le cours aval et canalisé de l'Erdre. L'eau captée serait destinée à alimenter l'usine de la Roche en cas de pollution accidentelle en Loire. Cette prise d'eau serait dimensionnée pour un débit journalier de 115 000 m³ à destination de l'usine de La Roche et de 30 000 m³ à destination des usines de Basse-Goulaine (Ile Lordeau).

II.2.2.3 Etudes en cours

Un certain nombre **d'études** sont également en cours concernant l'alimentation en eau potable.

II.2.2.3.1 Bassin versant de Saint-Michel-Chef-Chef et Pornic

Le Conseil Général de Loire-Atlantique a financé une **étude hydrogéologique** pour rechercher de ressources complémentaires aux étangs des Gâtineaux et du Gros Caillou (SIVOM du Val Saint-Martin).

Cette étude permet au Syndicat d'engager cette année des travaux de prospection (forages de reconnaissance).

II.2.2.3.2 Nappe alluviale de la Loire à Ancenis

Le SIAEP d'Ancenis envisage de **sécuriser ou remplacer sa prise d'eau en Loire par une exploitation de la nappe du fleuve** sur les sites de l'île Delage, l'île aux Moines ou sur la Plaine des Marais de Liré. Les études de faisabilité sont en cours. La réalisation de nouveaux forages pourrait intervenir en 2005.

II.2.2.3.3 Marais de Saint-Lumine-de-Coutais

Le SIAEP de la Région de Grand Lieu a étudié le **potentiel qualitatif et quantitatif des eaux souterraines sous le Marais de Saint-Lumine-de-Coutais**. Les conclusions des pompages d'essai et de la modélisation hydrodynamique et physico-chimique permettent d'envisager une exploitation en ressource permanente à 200 m³/heure ou en ressource de secours au débit maximal de 500 m³/heure sur 10 jours. Cette exploitation supposerait de prévenir l'assèchement des tourbes situées au dessus.

II.2.2.3.4 Plans d'eau des anciennes carrières

Le Conseil Général de Loire Atlantique, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et le BRGM réalisent depuis 2003 un **inventaire des plans d'eau d'anciennes carrières** qui pourraient constituer des ressources utilisables pour l'alimentation en eau potable.

II.2.2.3.5 Etude du potentiel en eau du sud-Loire

Le Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable de Loire-Atlantique envisage **d'étudier le potentiel en eau potabilisable du sud Loire** pour renforcer les ressources exploitées sur les territoires du SIVOM

du Val Saint-Martin, de la Communauté de Communes Sud Estuaire et du SIAEP du Pays de Retz Sud-Loire. L'étude porterait sur la recherche de nouvelles ressources tant en surface (plans d'eau à créer) qu'en sous-sol.

II.2.2.3.6 Prospection hydrogéologique dans le Marais de Brière

Les prospections entre 1991 et 1996 ont montré la **faible productivité** en eau souterraine des sédiments présents sous le marais. Un examen plus approfondi du potentiel en eau souterraine dans les horizons plus profonds du socle pourrait être envisagé.

II.2.2.3.7 Mines de la Région d'Ancenis et Forêt domaniale du Gâvre

Les prospections hydrogéologiques ont montré que le potentiel en eau souterraine n'autorise que des débits d'exhaure limités à quelques dizaines de m³/heure. Ces débits sont **peu compatibles avec des projets d'alimentation en eau potable de collectivités**.

II.2.3 Prélèvements pour l'alimentation en eau potable

II.2.3.1 Volumes prélevés en 2002

En 2002, les prélèvements réalisés pour l'alimentation en eau potable sur le périmètre du SAGE se sont montés à **75,867 M m³**. 39% ont été prélevé dans les eaux souterraines et 61% dans les eaux superficielles.

Prélèvements pour l'alimentation en eau potable sur le périmètre en 2002

Unités de production	Maîtres d'Ouvrage	Volume (M m ³)	% Total
Basse-Goulaine	SMCSELA	16,751	22,08
Campbon	CARENE	7,991	10,53
Nort-sur-Erdre*	SIAEP de la Région de Nort-sur-Edre	1,870	2,47
Saint-Gildas-des-Bois	SIAEP de la Région de Saint-gildas-des-Bois	1,076	1,42
Vritz	SIAEP du SEGREEN	0,580	0,76
Champtoceaux	SIAEP de Champtoceaux	0,549	0,72
Louroux Béconnais	Commune du Louroux Béconnais	0,202	0,27
Frossay	Communauté de Communes Sud Estuaire	0,099	0,13
Missillac	SIAEP Crossac, Missillac, Sainte-Reine-de-Bretagne	0,078	0,10
Saint-Sulpice-des-Landes	SIAEP de la Région d'Ancenis	0,075	0,10
Freigné	Commune de Freigné	0,069	0,09
Total Eau Souterraine		29,347	38,68
Mauves-sur-Loire	Nantes Métropole	40,157	52,93
Ancenis	SIAEP de la Région d'Ancenis	3,996	5,27
Sandun	CAP ATLANTIQUE	1,210	1,60
Étang des Gatineaux	SIVOM du Val Saint-Martin	1,155	1,52
Total Eau Superficielle		46,519	61,32
Total		75,867	100,00

* Unité du Plessis Pas Brunet (hors Saffré).

Les prélèvements les plus importants sont effectués par Nantes Métropole à Mauves-sur-Loire (40,1 M m³). Ils représentent plus de la moitié du total des prélèvements. Les prélèvements réalisés par Nantes Métropole à Mauves-sur-Loire, par le SMCSELA à Basse Goulaine et par la CARENE à Campbon représentent 85% du total des prélèvements AEP en 2002.

Les prélèvements AEP sont globalement stables sur l'année. Les volumes prélevés entre mai et octobre représentent ainsi 59,2% des prélèvements annuels à Mauves-sur-Loire, 58,9% des prélèvements réalisés à Basse-Goulaine et 66,5% des prélèvements annuels à Campbon.

Concernant la **nappe de Machecoul**, les forages du SIAEP de la Région de Machecoul ne sont pas situés sur le périmètre du SAGE. Les volumes prélevés pour l'alimentation humaine sont peu importants aujourd'hui et en forte régression depuis 6 ans (de 214 000 m³ prélevés en 1997 à 19 000 m³ en 2002). **La baisse des prélèvements est liée à la mauvaise qualité des eaux brutes de cette nappe en constante dégradation** (concentrations en nitrates, pesticides et matières organiques). Aujourd'hui, seuls trois des neuf forages existants sont encore en activité. Le Syndicat a néanmoins exprimé sa volonté de poursuivre l'exploitation de l'aquifère.

La **commune de Savenay** a exploité jusqu'en 2000 un aquifère sableux au pied du Sillon de Bretagne (débit annuel maximum de 90 000 m³). **La dégradation de la qualité des eaux brutes sur le paramètre nitrates** notamment et la difficulté pour protéger efficacement la ressource ont conduit la commune à abandonner ce captage. Les prélèvements ont chuté de 25 000 m³ en 1998 à 7 500 m³ en 2000, date d'abandon du forage.

II.2.3.2 Production de l'usine du Drézet pour la Loire-Atlantique

En complément des volumes produits sur le périmètre du SAGE, **la production de l'usine du Drézet** (Institution d'Aménagement de la Vilaine) **pour le Département de Loire-Atlantique s'est montée à 11,764 M m³ en 2002**. Les volumes produits sont globalement stables depuis 5 ans.

Volumes produits à l'Usine du Drézet pour le département de Loire-Atlantique entre 1998 et 2002 (en M m³)

	1998	1999	2000	2001	2002	Evolution 98-02
Usine du Drézet	11,065	10,851	10,921	11,851	11,763	6,31%

II.2.3.3 Evolution des prélèvements entre 1998 et 2002

Entre 1998 et 2002, les prélèvements pour l'alimentation en eau potable sont stables : +0,83% pour les eaux souterraines et +2,97% pour les eaux superficielles.

Évolution des prélèvements sur le périmètre
entre 1998 et 2002 (en M m³)

Unité de production	1998	1999	2000	2001	2002	Evolution 98-02
Basse-Goulaine	16,060	15,725	15,912	16,583	16,751	4,30%
Campbon	7,878	7,122	7,464	7,757	7,991	1,43%
Nort-sur-Erdre	2,547	2,498	2,209	1,810	1,870	-26,58%
Saint-Gildas-des-Bois	0,919	0,931	0,940	0,985	1,076	17,08%
Champtoceaux	0,546	0,573	0,552	0,552	0,549	0,55%
Vritz	0,587	0,549	0,519	0,569	0,580	-1,19%
Louroux Béconnais	0,179	0,190	0,195	0,205	0,202	12,85%
Frossay	0,072	0,064	0,079	0,072	0,099	37,50%
Missillac	0,080	0,069	0,074	0,071	0,078	-2,50%
Saint-Sulpice-des-Landes	0,118	0,134	0,138	0,156	0,075	-36,44%
Freigné	0,112	0,111	0,107	0,081	0,069	-38,39%
Total Eau Souterraine	29,103	27,970	28,194	28,845	29,347	0,84%
Mauves-sur-Loire	38,398	37,262	37,494	38,632	40,157	4,58%
Ancenis	3,740	3,719	3,668	3,776	3,996	6,84%
Sandun	1,408	1,767	1,427	0,184	1,210	-14,06%
Etang des Gatineaux	1,592	1,670	1,391	1,319	1,155	-27,45%
Total Eau Superficielle	45,139	44,419	43,981	43,912	46,519	3,06%
Total Eau	74,243	72,389	72,176	72,758	75,867	2,19%

Si les volumes prélevés par les plus grosses unités de production restent stables (Basse-Goulaine, Campbon, Mauves-sur-Loire et Ancenis), de **fortes variations** peuvent être observées sur les **plus petites usines** : -38% à Freigné, -36% à Saint-Sulpice-des-Landes, -27% à l'Etang des Gatineaux, -14% à l'Etang de Sandun.

La baisse de 36% des prélèvements à Nort-sur-Erdre coïncide avec la réduction des prélèvements sur le forage F1 et la fermeture du forage F2. Ces deux ouvrages captaient la nappe supérieure du Pliocène marquée par une mauvaise qualité des eaux brutes. La baisse des volumes prélevés à Nort-sur-Erdre était compensée par des prélèvements plus importants sur le site de Saffré situé à l'extérieur du périmètre.

II.3 ASSAINISSEMENT

II.3.1 ASSAINISSEMENT COLLECTIF

Les communes du périmètre disposent toutes d'un système d'assainissement collectif : individuellement, par convention ou au moyen des intercommunalités.

Elles disposent au total de 192 ouvrages d'une capacité épuratoire totale de 1,5 M d'équivalent-habitant (EH). Sur ces 192 ouvrages, 134 rejettent leurs effluents à l'intérieur du périmètre.

II.3.1.1 Recensement au niveau des intercommunalités

9 structures intercommunales sont recensées mais seulement 7 disposent d'ouvrages à l'intérieur du périmètre SAGE (carte II.5).

Assainissement collectif sur le périmètre SAGE en 2004

Maître d'ouvrage	Nombre d'ouvrage d'épuration	Capacité Epuratoire	
		(en EH)	(en %)
Nantes Métropole	2	722 000	50,83%
Cap Atlantique	5	230 950	16,26%
CARENE	12	133 310	9,39%
Communauté de Communes Cœur d'Estuaire	4	9 040	0,64%
Communauté de Communes Sud-Estuaire	4	37 190	2,62%
SIA du Haut Brivet	1	36 200	2,82%
SIVOM de la Côte de Jade	1	20 000	1,41%
Communes	105	227 790	16,03
Total	134	1 420 280	100,00%

- Nantes Métropole

Nantes Métropole dispose d'une capacité de traitement de 722 000 EH avec 2 stations d'intérêt communautaire et 2 000 km de réseau : Tougas sur la commune de Nantes et Petite Californie à Rezé (le territoire de la communauté urbaine compte également 7 stations communales). **Ces deux ouvrages, dont les rejets s'effectuent en Loire, représentent plus de la moitié de la capacité épuratoire du SAGE.** Les effluents des communes de Treillères et Sucé-sur-Erdre sont pris en charge par la Communauté Urbaine (convention passée avec le Syndicat d'Assainissement de l'Agglomération Nantaise lors du premier programme Neptune). Ces collectivités sont raccordées au réseau d'assainissement collectif de Nantes Métropole et les eaux usées sont traitées à la station de Tougas. En 2002, l'intégration de Saint-Léger-les-Vignes à Nantes Métropole a entraîné la dissolution du Syndicat Intercommunal d'Assainissement de Saint-Léger-les-Vignes - Port-Saint-Père. Néanmoins, l'ouvrage de Port-Saint-Père continuera de traiter les effluents de Saint-Léger-les-Vignes jusqu'en 2006.

- CAP Atlantique

La Communauté d'Agglomération compte 5 ouvrages sur le territoire du SAGE, pour une capacité épuratoire de 231 000 EH environ (deux ouvrages ont une capacité supérieur à 10 000 EH). 95% de cette capacité épuratoire est assurée par la station de Livery sur la commune de La Baule-Escoublac. Le point de rejet de la station est situé en mer au large du Pouliguen (Baie du Scall). La station d'Herbignac rejette dans le ruisseau du Gorelin (bassin versant du Brivet).

- Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)

La CARENE compte un plus grand nombre d'ouvrages de taille plus modeste (de 140 EH à 60 000 EH). La capacité épuratoire totale de la Communauté d'Agglomération est de 133 310 EH. 81% est assuré par les deux ouvrages de Gron à Montoir-de-Bretagne (60 000 EH) et Sautron à Saint-Nazaire (46 000 EH). La première rejette ses effluents dans le Brivet, la seconde en mer, dans l'estuaire externe de la Loire.

- Communauté de Communes Cœur d'Estuaire

La Communauté regroupe les communes de Cordemais, Saint-Etienne-de-Montluc et Temple-de-Bretagne. **La collectivité dispose de 4 stations d'épuration au total. L'ouvrage le plus important est celui de Saint-Thomas à Saint-Etienne-de-Montluc (6 000 EH).** La station d'épuration de Temple-de-Bretagne, mise en service en 1977, a été remplacée en octobre 2004 par un nouvel ouvrage d'une capacité de 2 150 EH.

- Communauté de Communes Sud-Estuaire

La Communauté regroupe les communes de Frossay, Corsept, Paimboeuf, Saint-Brévin-les-Pins, Saint-Père-en-Retz et Saint-Viaud. **Elle dispose de 4 stations d'épuration, la plus importante étant la station des Rochelets à Saint-Brévin-les-Pins (24 000 EH).** Les stations d'épuration de Saint-Brévin-les-Pins (24 000 EH) et de Saint-Père-en-Retz (5 500 EH) rejettent leurs effluents dans le Boivre.

- Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Haut-Brivet (SIA)

Le Syndicat Intercommunal, créé le 23 février 1981, regroupe les communes de Quilly, Campbon et Saint-Anne-sur-Brivet. **Il dispose d'une station d'épuration collective, l'ouvrage de Tremblay à Saint-Anne-sur-Brivet (40 000 EH).** Le rejet s'effectue dans le Brivet.

- SIVOM de la Côte de Jade

Le SIVOM, créé le 14 janvier 1977, regroupe les communes de Saint-Michel-Chef-Chef, Préfailles et la Plaine-sur-Mer. **Il dispose d'une station d'épuration, située sur la commune de Saint-Michel-Chef-Chef (20 000 EH).** Après épuration, les rejets s'effectuent dans le ruisseau le Calais.

Deux syndicats, compétents en assainissement, ne disposent pas d'ouvrage dans le périmètre du SAGE : SIA de la Baie de Bourgneuf et SIVOM de la Roche-Bernard.

- ✓ Le **SIA de la Baie de Bourgneuf**, créé le 31 janvier 1974, regroupe les communes de Bourgneuf-en-Retz, la Bernerie-en-Retz et les Moutiers-en-Retz.
- ✓ Le **SIVOM de la Roche-Bernard**, créée le 18 avril 1973, regroupe 11 communes, dont Férel, Nivillac et Saint-Dolay. Ce SIVOM est compétent en assainissement collectif sauf pour les communes de Férel et Saint-Dolay. La compétence assainissement de la commune de Férel est transférée à la Communauté d'Agglomération CAP Atlantique. Concernant Saint-Dolay, la compétence est exercée par la commune.

En dehors de ces collectivités, les communes du périmètre assurent l'épuration des eaux usées à partir d'ouvrages communaux. Une convention lie les communes de Saint-Géréon et Ancenis, pour la prise en charge des effluents de Saint-Géréon par la station d'épuration de la Bigotterie (Ancenis).

II.3.1.2 Caractéristiques du parc de stations d'épuration

122 ouvrages ont un dimensionnement inférieur à 10 000 EH (dont 93 à moins de 2 000 EH). Ils assurent seulement 13% de la capacité épuratoire totale (179 000 EH).

Distribution des ouvrages d'épuration par capacité épuratoire

Capacité EH	Nombre d'ouvrages	Ouvrages (%)	Capacité épuratoire (%)
+ de 100 000 EH	3	2,24%	66,64
De 10 000 à 100 000 EH	9	6,72%	20,66
De 2 000 à 10 000 EH	29	21,64%	8,14
- de 2 000 EH	93	69,40%	4,56
Total	134	100,00%	100,00

A l'inverse, 12 stations d'épuration ont une capacité supérieure ou égale à 10 000 EH (dont trois à plus de 100 000 EH). Ces ouvrages assurent 87% de la capacité épuratoire du SAGE (1,2 M EH).

Les stations d'épuration de 10 000 EH et plus du périmètre

Commune	Station	Maître d'ouvrage	Capacité EH	Milieu récepteur
Nantes	Tougas	Nantes Métropole	600 000	Loire
La Baule-Escoublac	Livery	CAP Atlantique	218 000	Mer
Rezé	Pte Californie	Nantes Métropole	122 000	Loire
Montoir-de-Bretagne	Gron	CARENE	60 000	Brivet
Ancenis	Bigotterie	Commune d'Ancenis	60 000	Loire
Saint-Nazaire	Sautron	CARENE	46 000	Mer
Sainte-Anne-sur-Brivet	Tremblais	SIA du Haut Brivet	40 000	Brivet
Saint-Brévin-les-Pins	Rochelets	C,C, du Sud Estuaire	24 000	Boivre
Saint-Michel-Chef-Chef	Princetière	SIVOM de la Côte de Jade	20 000	Calais
Basse-Goulaine	Ile Chaland	Nantes Métropole	19 420	Loire
Saint-Mars-la-Jaille	Ferronnay	Saint-Mars-la-Jaille	12 000	Erdre
Herbignac	St-Lyphard	CAP Atlantique	10 000	Brivet

II.3.1.3 Rendements épuratoires

Les stations d'épuration collective traitent les effluents domestiques et les effluents industriels pour lesquels des conventions de prise en charge ont été signées.

II.3.1.3.1 Effluents industriels

Les informations concernant les industriels ont été communiquées par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (établissements industriels redevables au titre de la pollution des eaux). Elles traitent de l'épuration au niveau des établissements. Les flux bruts sont les effluents produits par l'activité, les flux nets sont les effluents rejetés après épuration, au milieu naturel pour les établissements non raccordés et au réseau d'assainissement collectif pour les établissements raccordés. **Les données concernent 97 industriels, dont 60 raccordés.**

Epuration industrielle des établissements redevables au titre de la pollution des eaux en 2002 (en kg/jour)

	Paramètres	Flux Bruts	Flux Nets	Epuration %
Industriels raccordés (60)	MO	10 584	9 446	11%
	NR	901	879	2%
	Pt	372	322	13%
	MI	38	20	47%
	METOX	48	42	13%
Industriels non raccordés (37)	MO	22 565	6 110	73%
	NR	979	525	46%
	Pt	654	190	71%
	MI	1 563	158	90%
	METOX	589	60	90%

(MO : Matières organiques, NR : Azote réduit, Pt : Phosphore total, MI : Matières Inhibitrices, METOX : Métaux et Métalloïdes)
Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Les effluents industriels peuvent être traités au niveau de l'établissement avant leur déversement dans le réseau collectif. Ce traitement dépend de la nature du rejet et de la capacité de la station collective à le prendre en charge.

Les effluents des industriels raccordés sont pris en charge par 11 ouvrages d'épuration collectifs. Au niveau de ces ouvrages, les flux industriels représentent une part modeste du flux total à traiter. Au maximum :

- 11% de la matière organique brute à Saint-Mars-la-Jaille,
- 6% de l'azote réduit brut à Saint-Mars-la-Jaille,
- moins de 1% du phosphore total brut sur l'ensemble des stations.

II.3.1.3.2 Stations d'épuration collective

Les flux de pollution entrant chaque jour dans les 134 ouvrages d'épuration du périmètre SAGE sont de l'ordre de : **928 tonnes de matières organiques, 438 tonnes d'azote réduit, 103 tonnes de phosphore total, 161 tonnes de Matières Inhibitrices et 209 tonnes de Métaux et Métalloïdes.**

Estimations des pollutions brutes et nettes des ouvrages d'épuration collectifs du périmètre SAGE en 2002 (en kg/jour)

	Pollution entrant en station	Pollution éliminée	Pollution rejetée	Rendement épuratoire (en %)
Matières organiques	928 548	816 778	112 320	88%
Azote réduit	438 539	410 867	32 442	94%
Phosphore total	103 490	87 797	15 093	85%
Matières inhibitrices	161	84	76	52%
Métaux et métalloïdes	209	136	73	65%

Source : Agence Eau Loire-Bretagne

Après épuration, les rejets quotidiens au milieu naturel sont de :

- 112 tonnes de matières organiques,
- 32 tonnes d'azote réduit,
- 15 tonnes de phosphore total,
- 76 tonnes de matières inhibitrices
- 73 tonnes de métaux et métalloïdes.

Rendements épuratoires des ouvrages de 10 000 EH et plus en 2002

Maître d'ouvrage	Station	Rendements épuratoires (en%)				
		MO	NR	P	MI	METOX
Nantes Métropole	Tougas	95	92	53	60	70
CAP Atlantique	Livery	60	16	88	30	50
Nantes Métropole	Pte Californie	96	95	66	60	70
CARENE	Gron	90	31	52	60	70
Commune d'Ancenis	Bigotterie	98	96	87	60	70
CARENE	Sautron	89	05	33	60	70
SIA du Haut Brivet	Tremblais	97	95	67	60	70
C.C. du Sud Estuaire	Rochelets	96	97	89	60	70
SIVOM de la Côte de Jade	Princetière	93	88	81	60	70
Nantes Métropole	Ile Chaland	96	90	78	30	50
Saint-Mars-la-Jaille	Ferronnay	95	86	68	60	70
CAP Atlantique	Herbignac	98	96	82	60	70

Sur les matières organiques, les rendements épuratoires des ouvrages de plus de 10 000 EH sont égaux ou supérieurs à 90%, à l'exception de la station d'épuration de Livery (la Baule-Escoublac). Cette station ancienne (1976) a des rendements faibles sur les paramètres matières organiques, azote réduit et matières inhibitrices. Elle doit être rénovée prochainement.

Les rendements épuratoires sur l'azote réduit sont élevés, à l'exception de la station de Livery et des deux stations d'épuration de la Communauté d'Agglomération CARENE (Gron et Sautron). Ces deux dernières stations ont également des rendements épuratoires faibles sur le paramètre

phosphore total, respectivement 52% et 33%. Le rendement épuratoire de la station de Tougas sur le phosphore total est de 53%.

II.3.1.4 Le Programme Neptune

Le programme Neptune définit à l'échelle de Nantes Métropole la politique globale de restauration des cours d'eau et de protection des milieux aquatiques. Il fait suite au contrat d'agglomération de 1991-1995 signé entre les communes de l'agglomération nantaise et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Il a pour objet :

- Adapter le réseau d'assainissement à l'évolution de l'agglomération nantaise,
- Améliorer les capacités et les performances des traitements des stations d'épuration,
- Affirmer la politique de qualité des cours d'eau et la restauration des usages traditionnels liés à l'eau.

Basée sur la maîtrise de l'assainissement, la stratégie du programme Neptune consiste à protéger au maximum les nombreux cours d'eau de l'agglomération (amélioration de la collecte et du traitement des eaux usées). Les deux premiers programmes ont couvert les périodes 1994-1998 et 1999-2003. Un troisième contrat a été engagé sur la période 2004-2008.

Avec le renforcement de l'intercommunalité, le district de Nantes a évolué en Communauté Urbaine, entraînant la dissolution du Syndicat d'Assainissement de l'Agglomération Nantaise SAAN (l'assainissement est une compétence obligatoire d'une communauté urbaine). Depuis le premier contrat, les communes de Bouaye, Brains, Mauves-sur-Loire et Saint-Léger-les-Vignes ont rejoint la communauté, fixant à 24 le nombre de communes adhérentes.

Les financements des programmes Neptune sont assurés par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, le Conseil Général de Loire-Atlantique, la Région Pays de la Loire et la Communauté Urbaine.

III.3.1.4.1 Bilan du programme Neptune 1 (1994-1998)

287 opérations ont été menées dans le cadre du premier programme, pour un coût total de 945 MF hors taxe. **Les opérations ont concerné la collecte, le transfert et le traitement des eaux usées et la restauration des milieux aquatiques.**

Transfert et collecte des eaux usées

- Mise en place de collecteurs intercommunaux en rive gauche et droite permettant la suppression de stations communales déversant dans des cours d'eau sensibles : Bouguenais, les Sorinières, Couëron, la Chapelle-sur-Erdre,
- Raccordement des communes de Couëron et des Sorinières au réseau d'assainissement de l'agglomération,
- Equipement en métrologie permettant de diagnostiquer le fonctionnement du réseau (50 points de contrôle) et mise en place de l'autosurveillance de l'ensemble des ouvrages d'épuration,
- Installation de 130 km de nouveau réseau et réhabilitation de 73 km de réseau existant.

Suite aux travaux réalisés sur les conduites de transferts, **les taux de collecte des eaux usées sont passés de 63% à 74% à l'échelle de l'agglomération.**

Traitement des eaux usées

- Mise en service de six nouvelles stations d'épuration : Tougas, Petite Californie, Basse-Goulaine Haute-Goulaine, Saint-Aignan-de-Grandlieu, Saint-Jean-de-Boiseau et Treillières,

La construction-rénovation des ouvrages d'épuration a permis d'améliorer les rendements épuratoires des ouvrages : 80% sur le MOOX et les matières azotées et 50% sur le phosphore.

Restauration des milieux aquatiques

- Etudes de programmation concernant le Gesvres, l'Aubinière, l'Illette. Le faible taux de réalisation d'opération de restauration est lié à la difficulté de trouver un maître d'ouvrage ayant la compétence d'intervenir sur l'ensemble du linéaire. En 1998, le District a décidé d'assurer cette mission. Outre la maîtrise d'ouvrage, les aménagements posent également la question de la maîtrise foncière (concertation avec les propriétaires).
- Pré diagnostics des étiers de Couëron, Indre et Saint-Herblain,
- Mise en place de 54 stations de la qualité des eaux depuis 1991 pour suivre l'impact des aménagements du programme (250 km de cours d'eau). Les résultats sont intégrés à l'Observatoire Environnemental de l'agglomération (Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Nantaise).

II.3.1.4.2 Bilan du programme Neptune 2 (1999-2003)

Initialement, le second programme devait poursuivre et réaffirmer les objectifs du premier contrat. Il disposait d'une enveloppe globale de 69 M d'euros pour des opérations concernant :

- Achèvement des grandes opérations structurantes,
- Réduction des pollutions résiduelles sur les bassins versants et restauration de milieux aquatiques,
- Suivi et information du programme,
- Réflexion sur les actions futures.

Au terme du programme, les 2/3 des opérations inscrites au contrat ont été réalisées pour un montant total de 43 M d'euros. La non réalisation complète du programme s'explique par l'évolution du contexte local et notamment par la mise en place de la nouvelle structure communautaire en janvier 2001 (réorganisation des services), la modification de la réflexion engagée sur la problématique des transferts d'eaux usées (affirmation de la nécessité d'une prise d'eau de secours en Erdre), une nouvelle réflexion sur la politique à engager concernant la

réhabilitation des réseaux et la complexité de la mise en œuvre des travaux de restauration des milieux humides et cours d'eau (nécessitant l'organisation d'une large concertation).

Les réalisations de Neptune 2 ont donc porté au final sur :

- Réalisation de 77 km de réseaux d'assainissement raccordant 15 000 équivalents habitants environ,
- Réhabilitation de 46 km de réseaux d'assainissement existant,
- Fiabilisation des chaînes de transfert entre Nantes-Thouaré-Sainte-Luce-sur-Loire et Sucé-Carquefou-Nantes,
- Réalisation d'études d'aide à la décision concernant les zonages d'assainissement, la valorisation agricole des boues de stations d'épuration, ...
- Développement d'un Système d'Information Géographique (SIG),
- Mise en place du dispositif de restauration de cours d'eau (affirmation de la politique volontariste de l'agglomération concernant la réhabilitation des milieux naturels : restauration, gestion des crues, prévention des pollutions, ...). Des travaux ont ainsi été réalisés sur le Gesvre. Enfin, les avant-projets relatifs à l'Ilette et à l'Aubinière et les études préalables relatives au Cens et aux Etiers Nord ont également été validés.

II.3.1.4.3 Les objectifs du programme Neptune 3 (2004-2007)

Quatre objectifs ont été définis dans le cadre de Neptune 3 qui s'engage pour la période 2004-2007.

Sécuriser l'alimentation en eau potable

L'alimentation en eau de l'agglomération nantaise est assurée par une prise d'eau unique en Loire, élément jugé préoccupant par Nantes Métropole. **La recherche d'une plus grande sécurité en matière d'approvisionnement amène à installer une prise d'eau de secours, reliée à l'usine de La Roche, sur l'Erdre aval.** En complément, les périmètres de protection de la prise d'eau de Mauves-sur-Loire seront mis en œuvre (acquisition foncière) et un maillage sera proposé pour sécuriser

la distribution (schéma directeur de distribution d'eau potable en 2005-2006),

Limiter les rejets polluants en Erdre aval

L'installation d'une prise d'eau potable de secours sur l'Erdre aval suppose de maintenir une qualité des eaux de l'Erdre compatible avec cet usage et donc de limiter les rejets polluants. Les actions prévues concerneront :

- l'amélioration des réseaux de transfert séparatifs et unitaires,
- la réduction des rejets occasionnels du réseau unitaire (aménagement des déversoirs Duchesse-Anne et Ceineray et adaptation des déversoirs amont),
- la fiabilisation du réseau de transfert en séparatif (réduction des eaux parasites en rive gauche de l'Erdre et aménagement de postes de refoulement et création de bassin de rétention en rive droite). La fiabilisation des réseaux sera relayée par les communes de Treillères et Sucé-sur-Erdre, également signataires du contrat. Ces opérations seront complétées par un contrôle des assainissements individuels effectué dans le cadre du SPANC que Nantes Métropole mettra en place en 2005,
- l'optimisation du réseau séparatif secondaire (contrôle et mise en conformité systématique des branchements) ou sa réhabilitation dans neuf secteurs jugés prioritaires (représentant 5 500 branchements).

Protéger et valoriser les coulées vertes de l'agglomération qui constituent les milieux aquatiques et les zones humides associées

Les travaux de restauration de bassins versants concerneront l'Aubinière, le Cens, les Etiers Nord et l'Ilette. En 2004, des démarches d'études préalables ont été engagées sur la Chézine et les Etiers Sud. D'autres bassins versant seront étudiés d'ici la fin du contrat. **La protection et la valorisation des coulées vertes de l'agglomération s'inscrivent dans une réflexion globale par petits bassins versants** (qualité des milieux, qualité des eaux, hydraulique, ...). Les opérations concernent l'assainissement, mais également la concertation avec la profession agricole (pratiques culturales, ...) et l'acquisition de terrains (bandes

enherbées). Les connaissances acquises sur les milieux naturels seront prises en compte dans les documents d'urbanisme en cours de révision (plans locaux d'urbanisme).

En matière d'assainissement, des actions prioritaires seront entreprises pour limiter les déversements du réseau unitaire sur l'Erdre. Les collecteurs de la Chézine et la liaison Couëron-Saint-Herblain seront également sécurisés (objectif : rétention d'une pluie de retour d'un mois). Sur le réseau séparatif, les actions entreprises conduiront à rechercher une diminution de 50% des temps de surverse sur une cinquantaine de zones représentant 20 000 branchements environ. Enfin, des actions complémentaires concerneront la mise en œuvre de convention de rejets et des actions plus ciblées (aires de lavage, bandes de neutralisation en bordure de ruisseaux).

Adapter les dispositifs d'assainissement aux contraintes de l'urbanisation et à la réglementation

Différentes actions seront enfin menées pour la **pérennisation du traitement des boues de stations d'épuration, l'extension des réseaux et le contrôle de 10 à 13 000 installations individuelles via le SPANC**. Ces opérations seront complétées par des actions de Communication et information et l'ensemble du programme fera l'objet d'une évaluation.

II.3.1.5 Mise en œuvre de la directive Eau Résiduaire Urbaine

La Directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires a pour objectif **d'améliorer l'état des milieux aquatiques par des prescriptions concernant la collecte, le traitement et le rejet des eaux résiduaires urbaines et des eaux de certains secteurs industriels**. Les objectifs de réduction des flux polluants sont fixés selon un calendrier précis en fonction de

- la sensibilité du milieu récepteur,
- les agglomérations d'assainissement.

La sensibilité du milieu est précisée par le classement en zone sensible. Une zone sensible est une masse d'eau sensible à l'eutrophisation. Les pollutions visées sont essentiellement les rejets d'azote ou de phosphore en raison des risques pour le milieu naturel ou la consommation humaine.

Les agglomérations d'assainissement sont des zones dans lesquelles la population ou les activités économiques sont suffisamment concentrées pour qu'il soit possible de les collecter et les acheminer vers un ouvrage de traitement unique. **Ces agglomérations sont définies par arrêté préfectoral. Pour chacune d'entre elle, un autre arrêté établit ensuite des objectifs de réduction de flux polluants.**

Le périmètre du SAGE n'étant pas situé en zone sensible, le calendrier de mise en œuvre de la Directive Européenne est le suivant.

Mise en œuvre de la Directive ERU (hors zone sensible)

Capacité d'épuration des agglomérations (en EH)	Charge brute de pollution organique (en kg/jour DBO5)	Milieu récepteur	Echéance de conformité 31/12/2000	Echéance de conformité 31/12/2005
< 2 000	< 120	Eaux intérieures ou des estuaires		Traitement approprié
De 2 000 à 10 000	De 120 à 600	Eaux côtières		Système de collecte et traitement approprié
		Eaux intérieures ou des estuaires		Système de collecte et traitement performant
De 10 000 à 15 000	De 600 à 900			Système de collecte et traitement performant
> 15 000	> 900		Système de collecte et traitement performant	

- un **traitement approprié** est un traitement qui permet de respecter les objectifs de qualité des eaux réceptrices,
- un **traitement performant** est un traitement où les eaux usées doivent être soumises à un traitement biologique avec décantation secondaire ou équivalent (élimination de l'azote et du phosphore).

Un diagnostic de la mise en œuvre de la Directive ERU pour les agglomérations d'assainissement de Loire-Atlantique est en cours par les services de l'Etat. Ce diagnostic porte au total sur 83 agglomérations, dont 62 sont situées sur le périmètre.

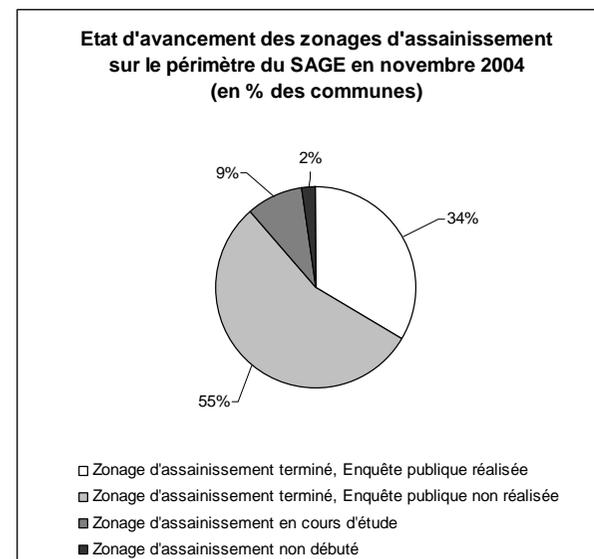
II.3.2 ASSAINISSEMENT AUTONOME

II.3.2.1 Etat des zonages d'assainissement

En application de la loi sur l'eau, les communes ou les groupements de communes délimitent après enquête publique un zonage d'assainissement (carte II.6). Celui-ci précise :

- **les zones d'assainissement collectif** où elles doivent assurer la collecte, le stockage et l'épuration des eaux usées domestiques,
- **les zones relevant de l'assainissement non collectif** où elles sont seulement tenues d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et leur entretien si elles le décident,
- **les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols** et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement,
- **les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, si besoin, le traitement des eaux pluviales** et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Le zonage d'assainissement n'est pas un document de programmation de travaux. Il traduit simplement la vocation du territoire de la commune en matière d'assainissement selon l'aptitude des sols et le coût des options d'aménagement (il n'y a pas d'engagement de la commune à réaliser des équipements). Aucune échéance n'est fixée pour la réalisation de ces documents.



- le zonage d'assainissement est terminé et l'enquête publique achevée pour 59 communes,
- le zonage d'assainissement est terminé mais l'enquête publique n'est pas réalisée pour 96 communes,
- le zonage d'assainissement est en cours d'étude pour 16 communes,
- l'étude des zonages d'assainissement n'a pas débuté pour 4 communes.

II.3.2.2 Contrôle de l'assainissement autonome

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

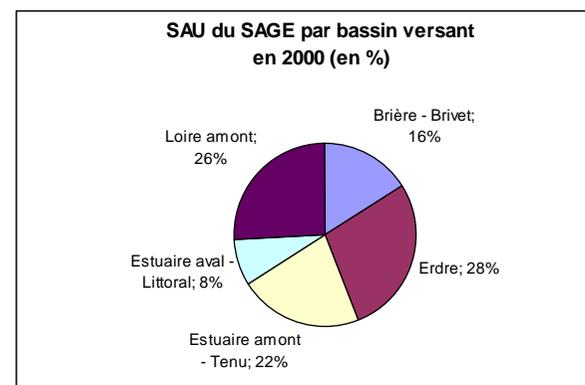
- de contrôler la conception au stade du permis de construire,
- de contrôler techniquement la bonne exécution des ouvrages,
- de contrôler le fonctionnement et l'entretien des installations.

II.4 AGRICULTURE

II.4.1 Surface agricole utilisée et exploitations

II.4.1.1 Surface agricole utilisée

La Surface Agricole Utilisée (SAU) comprend les grandes cultures (céréales, cultures industrielles, légumes secs et protéagineux, fourrages, ...), les Superficies Toujours en Herbe, les légumes frais, les fleurs, les cultures permanentes (vignes, vergers, ...), les jachères et les jardins et vergers familiaux. **En 2000, la SAU du SAGE est de 2 157 km² environ, représentant 57,5% de la superficie totale.**



Les surfaces agricoles sont les plus étendues sur les bassins Erdre et Loire amont : 54% de la SAU du SAGE (1 161 km² environ). Elles sont moins représentées dans les ensembles Brière-Brivet et Estuaire Aval Littoral, respectivement 16% et 8%. Cela tient à l'importance des surfaces en eau en Brière et à l'urbanisation de la façade littorale.

II.4.1.2 SAU et exploitations agricoles

SAU et de la SAU moyenne des exploitations entre 1979 et 2000

	SAU			SAU moyenne des exploitations	
	1979 (km ²)	2000 (km ²)	Evolution 79-00 (%)	1979 (ha)	2000 (ha)
Brière - Brivet	407,45	345,55	-15,19	18,2	33,8
Erdre	710,10	602,46	-15,16	23,2	41,7
Estuaire amont - Tenu	592,40	474,60	-19,88	20,0	37,0
Estuaire aval - Littoral	221,61	175,72	-20,71	20,8	40,3
Loire amont	616,28	559,51	-9,21	14,7	28,9
SAGE	2 547,83	2 157,83	-15,31	18,8	35,3

A l'échelle du périmètre, la SAU a régressé de près de 15% entre 1979 et 2000. Cette baisse est due à l'extension de l'urbanisation, des emprises routières et des zones artisanales et industrielles (carte II.7). Elle est plus sensible en zone périurbaine et littorale. Les plus fortes baisses sont enregistrées dans les bassins Estuaire aval – Littoral (-33% et -38% sur les ensembles Littoral Guérandais et Secteur Nazairien) et Estuaire amont – Tenu (-57% sur Secteur Nantais). La Loire amont est le bassin versant où la SAU diminue la plus faiblement entre 1979 et 2000 (avec même une progression de 4% des surfaces dans le bassin Divatte).

Le nombre d'exploitations agricoles diminue de 55% sur cette même période, passant d'environ 13 500 à 6 100 établissements (dont 3 353 exploitations professionnelles). En valeur relative, la plus forte baisse est enregistrée dans le secteur Estuaire amont – Tenu (-59% du nombre d'exploitations). En valeur absolue, elle est enregistrée en Loire amont avec 2 256 exploitations de moins entre 1979 et 2000. Le bassin Estuaire aval – Littoral compte, avec 436 établissements, seulement 7% des exploitations agricoles du SAGE. (436 établissements).

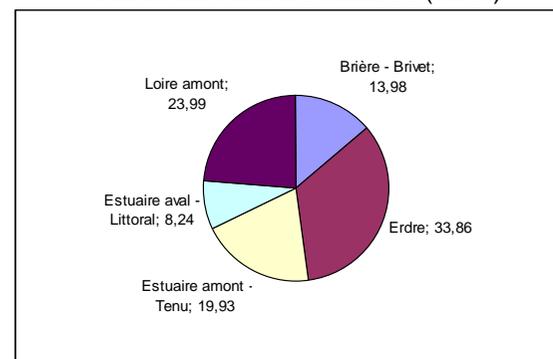
En parallèle, la SAU moyenne par exploitation augmente, passant de 18,8 ha en 1979 à 35,3 ha en 2000. Elle varie cependant en fonction des productions (70 hectares pour les élevages bovins, 23 hectares en viticulture, 12 hectares en maraîchage) et du statut des exploitations (108 hectares en GAEC et 48 hectares en exploitation individuelle). Le bassin versant de l'Erdre se caractérise par une SAU moyenne des exploitations agricoles de 41,7 ha, la plus élevée du périmètre. Elle est également forte dans le secteur Estuaire aval – Littoral (40,3 hectares).

En 2000, on comptait sur le périmètre 7 220 chefs d'exploitation et coexploitants, dont 3 965 à temps complet. Leur nombre est en diminution (-47% entre 1979 et 2000). 29% d'entre eux ont plus de 55 ans. On dénombre également 9 413 UTA au total (6 300 UTA familiales et 3 035 UTA salariés). L'UTA est la quantité de travail d'une personne à temps complet sur une exploitation agricole pendant une année.

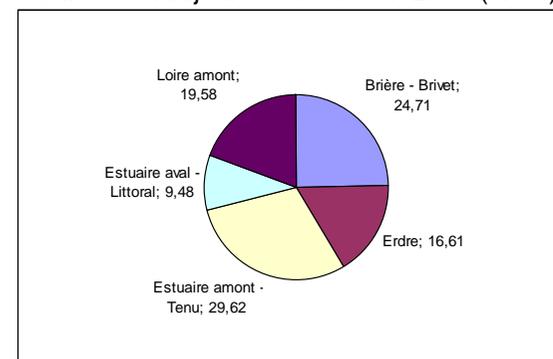
II.4.1.3 Terres labourables et STH

Les terres labourables rassemblent les céréales, les cultures industrielles, les légumes secs et protéagineux, les fourrages, les pommes de terre, les légumes frais de plein champ et les jachères.

Terres labourables en 2000 (en %)



Surfaces Toujours en Herbe en 2000 (en %)



Les terres labourables couvrent 68,5% de la SAU (1 480 km² environ). Les superficies les plus importantes se rencontrent sur l'Erdre traduisant l'orientation culturelle du bassin (83,2% de la SAU de l'Erdre et 33,9% des terres labourables du SAGE). En valeur absolue, les terres labourables

sont moins nombreuses dans l'ensemble Estuaire aval – Littoral (12 200 hectares). Elles représentent cependant 69% de la SAU du bassin. En valeur relative, elles sont moins nombreuses dans le bassin Brière-Brivet (60% de la SAU).

Terres labourables et Surfaces Toujours en Herbes en 2000

	SAU (km ²)	Terres labourables		STH	
		SAU (%)	SAGE (%)	SAU (%)	SAGE (%)
Brière - Brivet	345,55	59,88	13,98	39,60	24,71
Erdre	602,46	83,17	33,86	15,27	16,61
Estuaire amont - Tenu	474,60	62,15	19,93	34,56	29,62
Estuaire aval - Littoral	175,72	69,38	8,24	29,87	9,48
Loire amont	559,51	63,44	23,99	19,38	19,58
SAGE	2 157,83	68,58	100,00	25,66	100,00

Terres labourables (TL) et Surface Toujours en Herbe (STH)

Les Surface Toujours en Herbe (STH) sont étendues, témoignant de l'importance de l'élevage dans l'agriculture locale (26% de la SAU soit 554 km²). Elles sont fortement représentées en Brière – Brivet (39,6% de la SAU), mais c'est dans l'ensemble Estuaire amont – Tenu qu'elles couvrent les plus grandes surfaces (16 400 hectares). Ces deux bassins comptent plus de la moitié des surfaces en herbe du périmètre.

Les bassins Erdre et Loire amont comptent ainsi près de 60% des terres labourables du SAGE. A l'inverse, les bassins Brière - Brivet et Estuaire amont - Tenu se caractérisent par l'importance de leur Surface Toujours en Herbe.

II.4.1.4 Evolution des terres labourables et des STH

Les terres labourables et les STH occupent des superficies moins importantes aujourd'hui qu'en 1979. **Néanmoins, les terres labourables se réduisent plus lentement que la SAU (-15.31%). Leur part relative dans la SAU se renforce.** Elles représentaient 58,6% de la SAU en 1979 (149 300 hectares) et 68,6% de la SAU en 2000 (148 000 hectares).

Evolution des Terres Labourables et des STH entre 1979 et 2000 (en % SAU)

	Terres labourables			Surface Toujours en Herbe		
	1979	2000	Evolution 79-00	1979	2000	Evolution 79-00
Brière - Brivet	54,86	59,88	-7,42%	44,35	39,60	-24,26%
Erdre	71,61	83,17	-1,46%	26,81	15,27	-51,68%
Estuaire amont - Tenu	50,56	62,15	-1,54%	44,75	34,56	-38,12%
Estuaire aval - Littoral	59,43	69,38	-7,43%	37,89	29,87	-37,51%
Loire amont	53,61	63,44	7,45%	32,15	19,38	-45,28%
SAGE	58,62	68,58	-0,92%	36,04	25,66	-39,69%

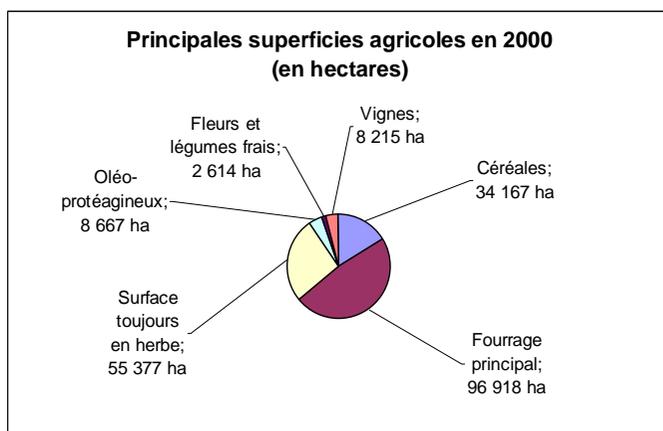
Terres labourables (TL) et Surface Toujours en Herbe (STH)

Les surfaces en herbe ont diminué plus rapidement, passant de 36% de la SAU en 1979 (91 800 hectares) à 25,6% de la SAU en 2000 (55 400 hectares). 36 400 hectares ont ainsi été perdus en 20 ans.

Ces réductions à l'échelle du SAGE masquent des disparités géographiques à l'échelle des bassins versants. Entre 1979 et 2000, les terres labourables sont en augmentation de 7,5% en Loire amont (+ 2 500 hectares). Elles se sont réduites de 16% en Loire fluvio-maritime et de 21% en Goulaine du fait de l'extension de l'agglomération nantaise et ont par contre progressé de 31% en Divatte et de 28% en Haie d'Allot. Les pertes sont également importantes sur les bassins Estuaire aval - Littoral et Brière - Brivet.

II.4.1.5 Principales superficies agricoles

En 2000, les principales superficies agricoles couvrent 206 000 hectares, dont 150 500 hectares hors STH (carte II.8).



Les superficies en fourrage principal couvrent 97 000 hectares. La part des prairies y est souvent forte : 80% à l'échelle du département de Loire-Atlantique et plus de 82% et plus dans les cantons bordant la Loire à l'aval de Nantes. A l'échelle du SAGE, elles se répartissent globalement à hauteur de ¼ en cultures fourragères et ¾ en prairies temporaires.

Les oléoprotéagineux et les vignes couvrent des surfaces équivalentes (de l'ordre de 8 400 hectares) et les fleurs et légumes frais s'étendent sur 2 600 hectares. **Les céréales enfin couvrent 34 000 hectares.**

Distribution des principales cultures en 2000 (en % de la Surface Agricole Utilisée)

	SAU SAGE	SAU Loire amont	SAU Erdre	SAU Estuaire amont Tenu	SAU Brière Brivet	SAU Estuaire aval Littoral
Céréales	15,83	17,98	20,43	10,93	11,86	14,31
Fourrage Principal	44,91	36,51	52,46	45,49	44,31	45,42
Surface toujours en herbe	25,66	19,38	15,27	34,56	39,60	29,87
Oléoprotéagineux	4,01	4,78	5,68	2,57	1,19	5,38
Fleurs et légumes frais	1,21	3,40	0,50	0,61	0,18	0,34
Vignes	3,81	12,73	0,06	2,15	0,00	0,21
TOTAL	95,43	94,79	94,39	96,31	97,14	95,53

- Estuaire aval - Littoral

Avec une SAU réduite (8,1% de la SAU du SAGE), les superficies cultivées sont naturellement faibles : 2 500 hectares de céréales et 13 200 hectares en fourrage principal (dont 5 200 STH). **Néanmoins en valeur relative, leur part dans la SAU est comparable à celle du SAGE. Les surfaces agricoles se retrouvent très majoritairement dans les ensembles Bilho et Boivre - Littoral Pays de Retz. Ces deux bassins comptent 86% des terres labourables et 92% des STH (87% des céréales, 88% des fourrages, 89% des oléoprotéagineux et 100% des vignes).** 54% des cultures en fleurs et légumes frais sont situés sur le Littoral Guérandais, principalement sur les communes de La Baule Escoublac et Guérande. Les oléoprotéagineux, avec 946 hectares, sont bien représentés.

- Brière – Brivet

Cet ensemble se caractérise notamment par de fortes superficies en STH. **Si elles ne représentent que 15,8% des STH du SAGE, elles occupent 39,6% de la SAU du bassin.** Occupant 44% de la surface agricole, les cultures fourragères sont comparables à la moyenne du SAGE. Les céréales, les oléoprotéagineux et les fleurs et légumes frais sont peu nombreux tant en valeur absolue qu'en valeur relative. Ce bassin versant ne compte pas de vignes.

- Estuaire amont – Tenu

79% des terres labourables sont localisées dans les bassins Tenu et Acheneau-Martinière et 80% des STH sur les bassins Acheneau-Martinière et Sillon de Bretagne, en bordure du fleuve. Le bassin Secteur Nantais, qui représente 20% de la superficie totale, dispose de 4% seulement de la SAU (la SAU a baissé de 57% entre 1979 et 2000 avec l'extension de Nantes Métropole). Avec 5 200 hectares, les céréales occupent une place réduite (15% des cultures céréalières du SAGE). **Le bassin compte à l'inverse des superficie en fourrage et en STH importantes : 22% des cultures fourragères (21 600 ha) et 30% des STH (16 400 hectares) du SAGE.** Le bassin compte également 1 000 hectares de vignes, dont la moitié est localisée sur le Tenu. 31% des

superficies en fleurs et légumes frais sont localisés en Secteur Nantais (Bouguenais, Nantes et surtout Sainte-Luce-sur-Loire). Ces dernières témoignent de l'agriculture périurbaine spécialisée de l'agglomération.

- Erdre

Le bassin est orienté vers la grande culture avec une forte représentation des céréales (20,5%), des cultures fourragères (52,5%) et des oléoprotéagineux (5,6%) dans la SAU. Ces surfaces se distribuent globalement de manière équivalente entre l'Erdre amont et l'Erdre aval (avec une légère prédominance de l'Erdre amont). Les cultures en fleurs et légumes frais et vignes sont peu nombreuses, respectivement 1,1% des cultures de fleurs et 3,8% des vignes du SAGE. Elles se retrouvent par contre très majoritairement sur l'Erdre aval. **L'Erdre aval compte ainsi 98% des vignes et 94% des fleurs et légumes frais du bassin. Les STH sont faiblement représentées au regard de la moyenne du SAGE.**

- Loire amont

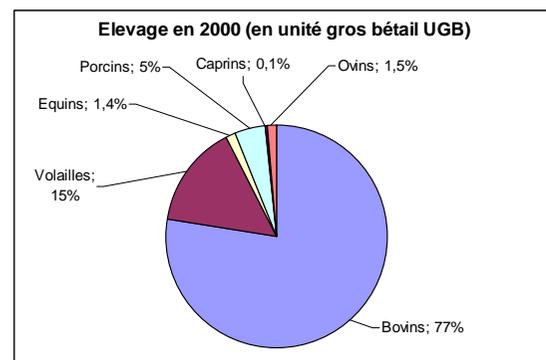
Le bassin présente globalement le même profil agricole que l'Erdre. **Les céréales y sont bien représentées (18% de la SAU du bassin et 30% des cultures céréalières du SAGE) et les STH sont modestes (nettement inférieures à la moyenne du SAGE).** 61,5% des cultures céréalières se retrouve sur les bassin Grée - Motte et Hâvre - Donneau. La Loire amont se distingue notamment de l'Erdre par l'importance des surfaces en oléoprotéagineux (31% des surfaces du SAGE), en fleurs et légumes frais (73% des surfaces du SAGE) et en vignes (87% du vignoble du SAGE). 71% des surfaces en oléoprotéagineux du bassin sont situés en Grée - Motte et Hâvre – Donneau. 97% des surfaces en fleurs et légumes frais sont localisés en Goulaine et Fluvio-Maritime (maraîchage périurbain), et 85% de vignes se retrouvent en Goulaine et Divatte.

Au total, **les bassins Erdre et Loire amont rassemblent 65,5% des cultures céréalières, 54% des cultures fourragères et 70% des surfaces en oléoprotéagineux du SAGE.** Les bassins versants Loire amont et Estuaire amont - Tenu comptent 99% des superficies viticoles (vignoble d'appellation). Le vignoble nantais sur le territoire du SAGE s'étend sur 8 200hectares environ et compte 1 500 exploitations.

II.4.2 Elevage

II.4.2.1 Etat et évolution des effectifs

Le périmètre est une région agricole traditionnellement tournée vers l'élevage, et notamment l'élevage bovin. **Une fois les catégories animales unifiées en Unité Gros Bétail (UGB), les effectifs liés à l'activité sont de 344 000 sur le territoire du SAGE (carte II.9).**



En 2000, le périmètre compte 266 000 bovins environ pour 3 100 exploitations. Les effectifs se sont réduits de 16% environ depuis 1979. Cette baisse touche notamment l'élevage laitier, alors que le nombre de vaches nourricières a doublé sur cette même période. **L'élevage de volailles est conséquent : 4,43 M de volailles dont 1,75 M de poulets de chair et coqs. Il a pratiquement doublé depuis 1979.**

L'élevage porcin comptait 94 000 têtes en 2000, en progression de près de 66% depuis 1979. **Sur le département de Loire-Atlantique, le nombre d'exploitations porcines a été divisé par quatre alors que l'effectif départemental a été multiplié par 1,7.**

Enfin, les effectifs en équidés ont progressé de près de 15% sur la période 1979 - 2000. **Seuls les élevages caprin et ovin ont décliné sur le périmètre** (le cheptel ovin a été divisé par 2 entre 1988 et 2000 en Loire-Atlantique).

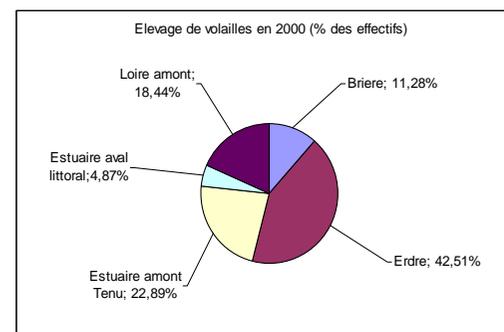
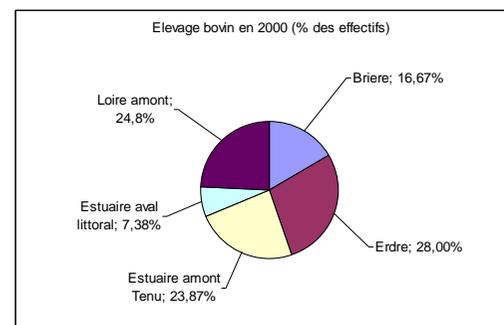
Evolution des effectifs d'élevage entre 1979 et 2000

	Exploitations 2000	Effectifs 1979	Effectifs 1988	Effectifs 2000	Evolution 1979 2000
Bovins	3 102	317 510	293 090	266 268	-16,14
Dont vaches	2 847	119 229	113 852	101 894	-14,54
Vaches laitières	1 611	97 480	78 875	55 124	-43,45
Vaches nourricières	1 803	21 660	34 564	45 879	+111,81
Bovins (+1an)	2 038	41 770	32 658	26 205	-37,26
Volailles	2 284	2 294 590	3 296 713	4 435 557	+93,31
Poulets de chair et coqs	713	1 115 549	1 314 173	1 748 780	+56,76
Equins	1 026	4 899	4 088	5 640	+15,13
Porcins	269	56 622	67 724	94 087	+66,17
Caprins	164	2 808	2 885	1 294	-53,91
Ovins	569	38 863	34 149	20 302	-47,76

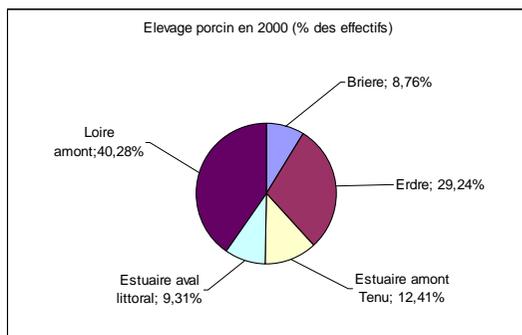
III.4.2.2 Distribution géographique des effectifs

L'élevage bovin est globalement bien représenté dans tous les bassins versant du SAGE. En Loire-Atlantique, une exploitation agricole sur deux en possède.

Les effectifs sont cependant plus nombreux dans les bassins Erdre, Loire amont et Estuaire amont – Tenu (76% de cette catégorie d'élevage à l'échelle du périmètre). Le bassin versant de l'Erdre compte 1/3 des vaches nourricières.



L'élevage de volailles se distribue de la même manière que l'élevage bovin. Les effectifs sont les plus nombreux dans le bassin Erdre et dans une moindre mesure dans les bassins Estuaire amont – Tenu et Loire amont. Au total, ces trois bassins rassemblent 84% de l'élevage de volailles.



Enfin, les élevages porcin et ovin réaffirment la prédominance des bassins Erdre et Loire amont (70% des effectifs porcins et 86% de l'élevage ovin).

Distribution géographique des effectifs d'élevage en 2000 (en % des effectifs SAGE)

	Brière-Brivet	Erdre	Estuaire amont - Tenu	Estuaire aval - Littoral	Loire amont
Bovins	16,67	28,00	23,87	7,38	24,08
Dont vaches	18,17	29,12	22,80	7,44	22,49
Vaches laitières	19,62	26,07	26,39	8,44	19,48
Vaches nourricières	16,24	33,19	18,41	6,17	25,99
Bovins (+1an)	14,88	24,95	28,07	8,57	23,53
Volailles	10,42	40,70	22,80	5,34	20,74
Poulets de chair et coqs	13,48	47,09	23,13	3,70	12,61
Equins	22,14	27,72	28,28	9,32	12,54
Porcins	8,76	29,24	12,41	9,31	40,28
Caprins	16,10	17,56	22,80	19,99	23,55
Ovins	7,46	53,61	4,51	2,11	32,31

II.4.2.3 Evolution des effectifs par bassin versant

- Erdre

Depuis 1979, les effectifs de bovins ont diminué de façon continue de près de 20%, soit plus vite que la moyenne du SAGE. Les effectifs en vaches laitières ont diminué de 44% alors que les effectifs en vaches nourricières ont progressé fortement de +70%. L'élevage de volailles, en forte progression, se retrouve très majoritairement en amont du bassin, sur les communes de Freigné, Saint-Sulpice-des-landes et Angrie. Au total, ces trois communes comptent 46% des effectifs. L'élevage porcin se concentre également sur l'Erdre amont. Les communes de Angrie, Saint-Mars-la-Jaille, La Cornuaille, Vritz et Freigné compte 63% de l'élevage de l'Erdre amont et 50% des effectifs du bassin versant. **Le bassin est donc marqué par une forte activité d'élevage et compte les effectifs les plus nombreux concernant les bovins, les volailles, les poulets et les brebis.**

- Loire amont

Le bassin compte 25% des bovins du périmètre mais la baisse des effectifs est moindre que celle du SAGE. 63% des effectifs sont concentrés dans les bassins Grée-Motte et Hâvre-Donneau. Comme sur l'Erdre, l'élevage laitier est en net recul au profit de l'élevage allaitant. Les élevages volailles et porcs sont en augmentation depuis 1979. Ils progressent cependant moins vite que sur le bassin de l'Erdre. **L'activité d'élevage est donc forte sur ce bassin avec une prédominance des bassins Grée-Motte et Hâvre-Donneau qui concentrent 63% des effectifs bovins, 46% des effectifs volailles et 75% des effectifs porcins.** L'activité d'élevage est faible à nulle dans les bassins Fluvio-maritime et Goulaine (développement de l'agglomération nantaise et agriculture spécialisée périurbaine).

Evolution des effectifs d'élevage
par bassin entre 1979 et 2000 (en %)

	Brière Brivet	Erdre	Estuaire amont Tenu	Estuaire aval Littoral	Loire amont
Bovins	-3,75	-19,21	-19,65	-22,21	-14,23
Dont vaches	-14,25	-15,20	-16,72	-19,66	-9,57
Vaches laitières	-46,21	-44,79	-42,84	-47,02	-37,27
Vaches nourricières	+411,56	+70,12	+250,32	+353,82	+45,12
Bovins (+1an)	+19,13	-47,58	-36,10	-41,48	-42,24
Volailles	+140,40	+71,91	+284,89	+328,21	+25,33
Poulets chair et coqs	+238,41	+37,98	+253,87	+705,39	-32,52
Equins	+36,89	+49,04	+21,79	+3,48	-36,89
Porcins	+54,14	+77,58	+41,14	+99,74	+63,89
Caprins	-62,65	-69,34	-60,20	+35,47	-47,18
Ovins	-55,86	-37,40	-70,49	-79,91	-48,80

- Estuaire amont – Tenu

L'élevage bovin, avec 64 000 têtes, est comparable au bassin Loire amont. Il régresse cependant plus rapidement que la moyenne du SAGE (-20%). Les vaches nourricières y sont en forte progression, avec des effectifs en hausse de 250% entre 1979 et 2000. Néanmoins, avec 8 500 têtes, l'élevage nourricier est deux fois moins développé que celui du bassin versant de l'Erdre. Secteur Nantais ne compte que 3% des effectifs bovins. **L'élevage de volaille, bien représenté, est en forte augmentation (+285% des effectifs entre 1979 et 2000).** Depuis 1979, les effectifs ont globalement doublé entre chaque recensement agricole. 65% des effectifs sont situés sur le bassin Tenu, dont 27% sur les seules communes de Sainte-Pazanne et La Limouzière. Enfin concernant l'élevage porcin, 78% des effectifs concernent l'ensemble Acheneau-Martinière. Les communes de Chéméré et Rouans comptent 60% de cet élevage, dont 42% pour la seule commune de Chéméré.

- Brière – Brivet

Les effectifs d'animaux d'élevage sont moins importants que dans les bassins Erdre, Loire amont et Estuaire amont - Tenu. Néanmoins proportionnellement à la SAU, la distribution et l'évolution des effectifs sont globalement comparables à celles du bassin de l'Erdre. **L'élevage bovin se maintient mieux en Brière que dans les autres bassins, avec des effectifs en diminution de seulement 3,7% entre 1979 et 2000.** Alors que la baisse de l'élevage laitier est dans la moyenne du SAGE, l'élevage nourricier est en très forte progression (+412%). **L'élevage équin, bien représenté (22%), progresse deux fois plus rapidement que la moyenne du SAGE.**

- Estuaire aval – Littoral

Le bassin compte les plus faibles effectifs en matière d'élevage. Cela tient à une SAU réduite du fait de l'urbanisation (8% de la SAU du SAGE et seulement 50% de la superficie total). Avec 19 500 têtes aujourd'hui, l'élevage bovin régresse plus vite que la moyenne du SAGE (-22% entre 1979 et 2000). Comme pour les autres bassins, les vaches nourricières sont en forte progression (+354%). Les élevages de volailles et de poulets de chair et coqs progressent fortement, mais les effectifs restent largement inférieur aux mêmes élevages sur les bassins Erdre, Loire amont ou Estuaire amont - Tenu. L'élevage équin est stable, avec une progression de 3% des effectifs depuis 1979.

II.4.2.4 PMPOA 1 & 2

Le Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (PMPOA) a été élaboré en 1993 pour contribuer aux financements d'études et de travaux de maîtrise des pollutions liées aux effluents d'élevage. Lancé en 1994, le premier programme a été suspendu en décembre 2000. Un second programme a débuté au 1^{er} trimestre 2002, avec pour objectif d'améliorer la qualité de l'eau en limitant la pollution par les effluents d'élevage (stockage et pratique d'épandage) et en adaptant les apports d'engrais aux besoins des cultures.

L'intégration des exploitations au second programme s'effectue dans une approche géographique par Zones d'Actions Prioritaires. L'ensemble du périmètre étant situé en zones vulnérables, toutes les exploitations d'élevage du SAGE sont intégrables selon le calendrier suivant :

- Déclaration d'intention (avant le 31/12/2002),
- Diagnostic DEXEL (état des lieux des installations),
- Signature du contrat d'engagement (avant le 31/12/2006),
- Réalisation des travaux.

Bilan du PMPOA1 en Loire-Atlantique et en Maine-et-Loire

	(% des demandes préalables)						
	Demandes préalables	DEXEL déposés	Contrats signés	Réception travaux	DEXEL déposés	Contrats signés	Réception travaux
Erdre	260	111	61	43	43%	24%	17%
Loire amont	209	98	57	48	47%	27%	23%
Estuaire amont Tenu	206	91	77	55	44%	37%	27%
Estuaire aval Littoral	65	25	21	16	39%	32%	25%
Brière Brivet	113	60	52	40	54%	46%	36%
SAGE	854	385	270	203	45%	32%	24%

Concernant le 1^{er} programme, **24% des éleveurs du SAGE qui avaient déposé leurs demandes préalables pour se mettre aux normes ont réalisé leurs travaux** (30% pour le Département de Loire Atlantique), avec cependant des disparités géographiques :

- 17% sur le bassin de l'Erdre,
- 36% en Brière - Brivet.

Etat d'avancement du PMPOA2 en Loire-Atlantique et en Maine-et-Loire

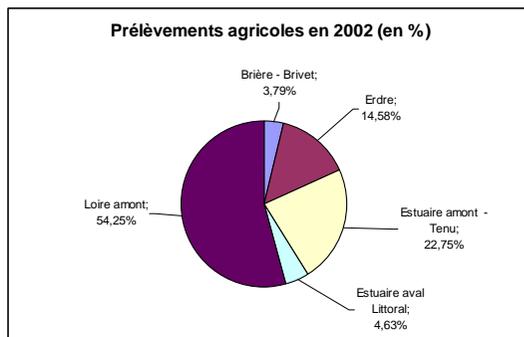
	(% des demandes préalables)						
	Demandes préalables	DEXEL déposés	Contrats signés	Réception travaux	DEXEL déposés	Contrats signés	Réception travaux
Erdre	568	38	24	1	7%	4%	0%
Loire amont	446	27	18	1	6%	4%	0%
Estuaire amont Tenu	424	42	27	2	10%	6%	0%
Estuaire aval Littoral	140	15	9	0	11%	6%	0%
Brière Brivet	318	35	22	0	11%	7%	0%
SAGE	1896	157	100	4	8%	5%	0%

Le nombre de déclarations d'intention de mise aux normes du second programme (1 896) est nettement supérieur au premier (854).

II.4.3 Prélèvements d'eau agricoles

II.4.3.1 Prélèvements d'eau en 2002

En 2002, les prélèvements agricoles effectués dans le périmètre du SAGE se sont montés à **9,8 M m³**. Les prélèvements les plus importants sont réalisés dans les bassins Loire amont (5,3 M m³) et Estuaire amont – Tenu (2,2 M m³), représentant 77% du total.



II.4.3.2 Distribution géographique des prélèvements agricoles en 2002

Trois sous bassins versants comptent des prélèvements agricoles supérieurs à 1 M m³ (Tenu, Loire fluvio-maritime et Goulaine). **Avec 5,35 M m³, ils représentent 54% des prélèvements agricoles du SAGE.** Des prélèvements conséquents sont également recensés sur Secteur Nantais et Erdre amont. Au total, ces cinq sous bassins comptent pour 73% du total des prélèvements agricoles du SAGE.

A l'inverse, les prélèvements en Brière – Brivet et Estuaire aval - Littoral sont faibles et ne dépassent pas 8,5% du total en cumulé.

99% des prélèvements ont lieu à l'étiage, entre mai et octobre.

- Loire amont :

54% des prélèvements agricoles du SAGE sont réalisés sur ce bassin, et notamment, en Loire fluvio-maritime et Goulaine (4,3 M m³ environ). Dans le détail, 3,5 M m³ sont prélevés sur la commune de la Chapelle-Basse-Mer, représentant 66% des prélèvements de Loire amont et 36% des prélèvements agricoles du SAGE (cultures maraîchères).

Distribution géographique des prélèvements agricoles par bassin versant en 2002

	Volume annuel (en m ³)	% prélèvements agricoles du SAGE	% prélèvements agricoles des bassins versants
Brière - Brivet	373 619	3,79	100,00
Total Brière - Brivet	373 619	3,79	100,00
Erdre amont	815 812	8,28	56,78
Erdre aval	620 922	6,30	43,22
Total Erdre	1 436 734	14,58	100,00
Tenu	1 074 751	10,91	47,95
Acheneau - Martinière	126 712	1,29	5,65
Sillon de Bretagne	45 089	0,46	2,01
Secteur Nantais	994 863	10,10	44,39
Total Estuaire amont - Tenu	2 241 415	22,75	100,00
Bilho	198 359	2,01	43,47
Boivre - Littoral du pays de Retz	194 406	1,97	42,61
Secteur Nazairien	3 099	0,03	0,68
Littoral Guérandais	60 430	0,61	13,24
Total Estuaire aval - Littoral	456 295	4,63	100,00
Loire fluvio-maritime	1 402 771	14,24	26,24
Grée - Motte	266 283	2,70	4,98
Haie d'Allot	268 660	2,73	5,03
Hâvre - Donneau	122 782	1,25	2,30
Divatte	409 257	4,15	7,66
Goulaine	2 875 164	29,18	53,79
Total Loire amont	5 344 917	54,25	100,00
Total SAGE	9 852 980	100,00	

- Estuaire aval – Littoral

Les prélèvements agricoles sont modestes, puisque ne représentant au total que 5% des prélèvements du SAGE. 86% de ces prélèvements

s'effectuent dans les ensembles Bilho et Boivre – Littoral du pays de Retz. Les trois communes de Saint-Viaud, Saint-Père-en-Retz et Saint-Brévin-les-Pins contribuent à 77% au total des prélèvements, dont 32% pour la seule commune de Saint-Père-en-Retz. Le Secteur Nazairien se caractérise par une quasi-absence de prélèvements agricoles.

- Estuaire amont – Tenu

Les prélèvements agricoles sont de 2,2 M m³, soit 23% des prélèvements agricoles du SAGE. 92% d'entre eux sont effectués à part équivalente dans les bassins Tenu et Secteur Nantais. Les communes de Machecoul et de Sainte-Pazanne comptent pour 61% des prélèvements du Tenu et la commune de Sainte-Luce-sur-Loire pour 92% des prélèvements en Secteur Nantais.

- Erdre

Le bassin ne compte que pour 15% des prélèvements agricoles du SAGE. Ils se distribuent à raison de 57% pour l'Erdre amont et 43% pour l'Erdre aval. Les prélèvements les plus importants sont réalisés sur la commune de Nort-sur-Erdre (32% du total), Freigné, Candé, Sucé-sur-Erdre et Petit-Mars.

- Brière – Brivet

Le bassin couvre 20% de la superficie du SAGE. **Les prélèvements agricoles y sont pourtant très faibles, ne représentant que 4% du total.** 73% de ces prélèvements sont réalisés sur les communes d'Herbignac, Saint-Gildas-des-Bois et Genrouet. 38% le sont sur la seule commune d'Herbignac.

II.4.3.3 Evolution des prélèvements agricoles entre 1998 et 2002

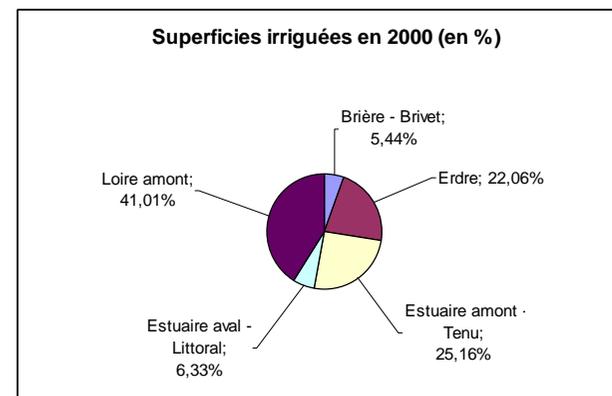
Entre 1998 et 2002, les prélèvements agricoles, de l'ordre de 10 M m³, sont globalement stables. Il serait utile de comparer ces valeurs avec

des données pluviométriques fines, les fluctuations devant correspondre à des années plus ou moins sèches.

Evolution des prélèvements agricoles entre 1998 et 2002 (en m³)

	1998	1999	2000	2001	2002	98-02
Brière - Brivet	499 217	399 766	407 262	409 353	373 619	-25.16%
Erdre	1 691 746	1 717 275	1 585 363	1 713 109	1 436 734	-15.07%
Estuaire amont Tenu	2 404 439	1 950 054	2 072 413	2 172 089	2 241 415	-6.78%
Estuaire aval Littoral	564 499	427 836	453 740	463 028	456 295	-19.17%
Loire amont	5 579 889	5 148 697	5 180 780	5 653 573	5 344 917	-4.21%
SAGE	10 739 789	9 643 628	9 699 559	10 411 153	9 852 980	-8.25%

II.4.3.4 Superficies irriguées



En 2000, les superficies irriguées couvrent environ 7 500 hectares (3,5% de la SAU). Elles sont les plus nombreuses sur le bassin Loire amont et dans une moindre mesure dans les bassins Estuaire amont – Tenu et Erdre. **Elles se sont fortement développées depuis 1979, et**

notamment dans le bassin Loire amont (surfaces en progression de 65%).

Distribution et évolution des superficies irriguées entre 1979 et 2000

	SAU 2000 (ha)	Superficies irriguées				Evolution 79 00 (en %)
		1979 (ha)	1988 (ha)	2000 (ha)	2000 (%)	
Brière - Brivet	34 555	394	415	412	5,44	+4,57
Erdre	60 246	1 225	1 431	1 668	22,06	+36,16
Estuaire amont Tenu	47 460	1 800	1 152	1 903	25,16	+5,72
Estuaire aval Littoral	17 572	292	320	478	6,33	+63,69
Loire amont	55 951	1 885	2 418	3 103	41,01	+64,61
SAGE	215 783	5 596	5 736	7 564	100,00	+35,17

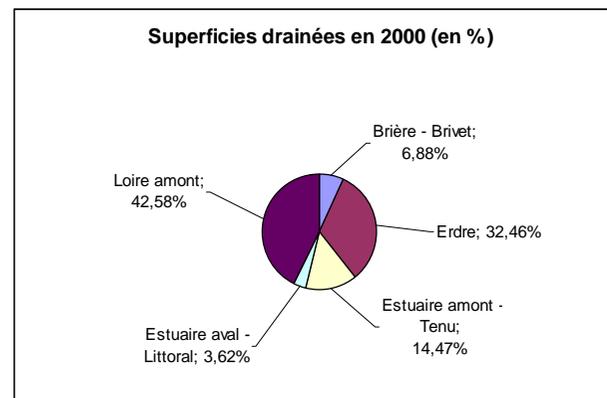
En Loire amont, 30% des superficies irriguées sont situées à Saint-Julien-de-Concelles et 22% à la Chapelle-Basse-Mer (21% des superficies irriguées du SAGE). **Il s'agit des exploitations maraîchères de la ceinture nantaise. Les superficies irriguées représentent 55% de la SAU de la commune de Saint-Julien-de-Concelles et 50% de la SAU de la commune de la Chapelle-Basse-Mer.**

Sur l'Erdre, la distribution des superficies irriguées est plus homogène, avec une prédominance des communes de Freigné (259 ha), Nort-sur-Erdre (180 ha) et Bonnoeuvre (142 ha).

Enfin, sur l'ensemble Estuaire amont - Tenu, les superficies irriguées se retrouvent principalement en amont. **Avec 1 300 hectares irrigués, le Tenu regroupe 69% superficies irriguées du bassin. Il s'agit des exploitations maraîchères de la région de Saint-Philbert-de-Grandlieu et Machecoul.** Les superficies irriguées couvrent ainsi 9,5% de la SAU du Tenu (445 hectares à Sainte-Pazanne, 210 hectares à Saint-Même-le-Tenu, 172 hectares à la Limouzière et 158 hectares à Machecoul).

II.4.3.5 Superficies drainées

31 200 hectares de terres agricoles sont drainés à l'échelle du SAGE, représentant 14% de la SAU. 75% des surfaces se retrouvent sur les bassins de l'Erdre et de la Loire amont. **Le drainage agricole s'est fortement développé entre 1979 et 2000, passant de 2 466 hectares à 31 213 hectares. Il a suivi le développement des cultures céréalières.**



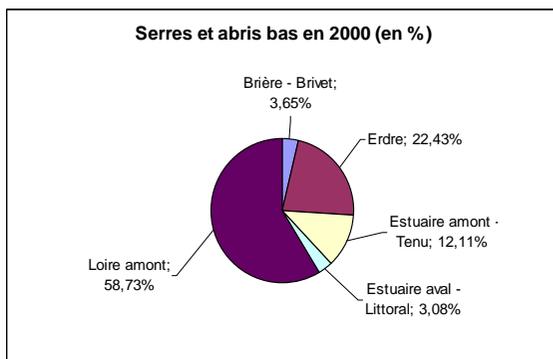
Distribution et évolution des superficies drainées entre 1979 et 2000

	Superficie drainée			
	1979 (ha)	1988 (ha)	2000 (ha)	2000 (%)
Brière - Brivet	141	1 101	2 147	6,88
Erdre	1 158	5 435	10 130	32,46
Estuaire amont - Tenu	202	1 164	4 516	14,47
Estuaire aval - Littoral	30	242	1 130	3,62
Loire amont	935	8 522	13 289	42,58
SAGE	2 466	16 464	31 213	100,00

En Loire amont, **29% de ces surfaces se retrouvent dans le bassin Grée-Motte et 34% dans le bassin Hâvre-Donneau** (ces deux bassins comptent 61,4% des cultures céréalières de Loire amont). Sur le bassin de l'Erdre, les surfaces drainées se distribuent à raison de 60% pour l'Erdre amont et 40% pour l'Erdre aval.

II.4.3.6 Serres et abris bas

Le périmètre du SAGE compte environ 250 hectares de serres. Les surfaces abritées ont progressé de 38% entre 1988 et 2000.



50% des exploitations et 59% des surfaces sont situées en Loire amont (cultures maraîchères périurbaines de l'agglomération : tomate et concombre sous serres et mâche, poireau, radis sous abris bas). Les légumes sont destinés à l'industrie agro-alimentaire : industriels maraîchers du nord-est de Nantes à Sainte-Luce-sur-Loire, coopérative maraîchère du Val Nantais à Saint-Julien-de-Concelles.

Distribution et évolution des superficies en serres entre 1988 et 2000

	Nombre d'exploitations		Superficie totale en serres		
	2000	2000 (%)	1988 (en ha)	2000 (en ha)	2000 (en %)
Brière - Brivet	20	7,76	7	9	3,65
Erdre	54	20,81	37	56	22,43
Estuaire amont Tenu	38	14,74	34	30	12,11
Estuaire aval Littoral	17	6,38	4	8	3,08
Loire amont	130	50,32	98	146	58,73
SAGE	259	100,00	180	249	100,00

II.5 INDUSTRIE

II.5.1 Les atouts économiques

Le SAGE Estuaire de la Loire est situé sur trois départements. **Le principal, celui de la Loire-Atlantique qui couvre 89,5 % de territoire du périmètre du SAGE est un département où tous les secteurs de l'activité économique sont représentés:** de l'agriculture aux technologies de pointe comme l'aéronautique, en passant par la construction navale et l'industrie agroalimentaire.

Le périmètre est l'un des territoires les plus industrialisés de France. La construction navale (Chantiers de l'Atlantique), l'aéronautique (AIRBUS et ATR), le travail des métaux et l'industrie mécanique, les industries agroalimentaires, la production de carburants et combustibles en sont les secteurs dominants.

Les Chantiers de l'Atlantique sont le N°1 mondial des constructeurs de paquebots et de bateaux de transports spécialisés (méthaniers) et le département est également le second pôle national de l'aéronautique. L'industrie agroalimentaire est représentée par les plus grands groupes (EURIAL, LU, BEGHIN-SAY,...) et confère à la Loire-Atlantique la position de leader français de ce secteur.

Enfin, le secteur tertiaire emploie 70 % de la main d'œuvre du département et compte plus de 80 % des entreprises de son territoire. Les services aux entreprises sont le troisième employeur départemental. Nantes est aussi la 3^{ème} place financière de l'hexagone.

Ce panorama économique ne serait pas complet sans mentionner **le Port Autonome de Nantes-St-Nazaire: 1^{er} port français de la façade atlantique et 4^{ème} port national avec un trafic annuel supérieur à 30 millions de tonnes.**

Cette densité économique, la multiplicité des forces motrices exercent une pression constante sur le milieu, et nécessitent de connaître et de prendre en compte sur le périmètre du SAGE les impacts associés à l'ensemble de ces usages. En effet, au sein du milieu, la ressource en eau est particulièrement sensible : la production de déchets industriels banals (DIB) et spéciaux (DIS), les sites potentiellement pollués, les décharges contrôlées et non contrôlées, les carrières, les risques technologiques et industriels sont autant de charges pour le milieu qu'il est important de connaître si l'on veut durablement être en mesure de les neutraliser.

II.5.2 L'industrie navale et nautique

Grand port historique de la façade Atlantique, berceau de la construction navale et de l'industrie nautique, domaine privilégié des plaisanciers, L'estuaire de la Loire dispose d'un savoir-faire unique en France dans le domaine de la construction navale. Au cœur de la plus grande région européenne de construction de bateaux de plaisance, Nantes Atlantique abrite :

- Le premier pôle de génie naval (avec notamment les Chantiers de l'Atlantique, leader mondial de la construction de paquebots de croisière),
- Un pôle d'enseignement / recherche supérieur au plus haut niveau,
- Un domaine plaisancier phare en France par le nombre d'immatriculations, l'offre portuaire.

Quelques chiffres de la construction navale et nautique en Loire Atlantique :

- **10 000 salariés,**
- **Plus de 150 entreprises sous traitantes,**
- **Les 2/3 des effectifs de l'industrie navale civile française,**

65 % des bateaux de plaisance français sont construits en Pays de la Loire.

Le dynamisme de ce secteur est principalement entretenu par quelques grands noms du domaine :

- **Les Chantiers de l'Atlantique** : Au sein du pôle marine du groupe ALSTOM : le plus grand chantier naval français et le leader mondial de la construction des paquebots de croisière.
- **ALSTOM Leroux naval** : constructeur spécialisé dans les navires à grande vitesse, yachts de luxe, bateaux très sophistiqués (bâtiments hydrographiques), direction et bureau d'études basés à St Nazaire.
- **DCN Indret** : 1250 salariés, fournisseur industriel majeur de la Marine Nationale pour les systèmes de propulsion classique ou nucléaire.
- **Océa** : 180 salariés, construction de navires à coque d'aluminium : navires de pêche, patrouilleurs militaires, navires à passagers. La société se positionne également sur la construction de motoryachts de grand luxe. Océa est également au premier rang des sous-traitants de qualité des Chantiers de l'Atlantique.

Il existe de nombreux constructeurs plus petits mais performants dans leurs niches. Enfin la liste des équipementiers et fournisseurs dans le domaine est également d'importance.

Sur l'Erdre, implantés à Nort sur Erdre, des chantiers navals sont également exploités.

En Loire Atlantique, le secteur nautique dans son ensemble regroupe environ 130 entreprises (22% dans l'équipement et 36% dans la vente) qui représentent un chiffre d'affaire annuel d'environ 85 millions d'Euros, et emploie environ 600 salariés directs (hors tourisme).

II.5.2.1 Le Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire (PANSN)

Le Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire a été créé par le décret n° 65-938 du 8 novembre 1965. C'est un établissement public de l'Etat, à caractère industriel et commercial. Il est doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière.

Placé sous la tutelle du Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer, le Port Autonome est administré par un Conseil d'Administration, assisté d'un Contrôleur d'Etat (contrôle financier) et d'un Commissaire du Gouvernement (contrôle technique). Il est dirigé par un directeur nommé en Conseil des Ministres, à la fois exécutif du Conseil d'Administration et représentant du ministre pour les secteurs de sa compétence directe.

Le Port Autonome est chargé, à l'intérieur des limites de sa circonscription des travaux d'extension et d'amélioration, de renouvellement et de reconstruction, ainsi que de l'exploitation, de l'entretien et de la police du port et de ses dépendances et de la gestion du domaine immobilier qui lui est affecté.

II.5.2.1.1 Un port d'estuaire multi-sites et diversifié

Le Port Autonome de Nantes – St Nazaire gère aujourd'hui un ensemble de sites en adéquation directe avec les caractéristiques de l'espace estuarien. **Il réunit ainsi 3 espaces portuaires complémentaires :**

- Un site en fond d'estuaire : **Nantes**,
- Un site en accès rapide de la haute mer : **Donges – Montoir-de-Bretagne** avec un trafic global supérieur à 25 millions de tonnes,
- Un site traditionnel avec bassins et écluses : **St Nazaire** : un tissu industriel dense.

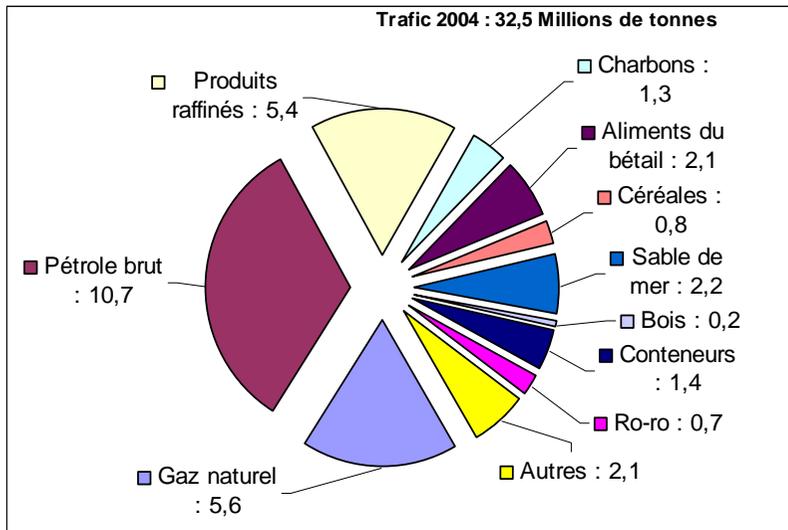
II.5.2.1.2 Historique et positionnement européen

Le Port-Atlantique offre une solution logistique pour une distribution européenne grâce à la qualité de ses liaisons autoroutières et ferroviaires : il est relié au réseau transeuropéen de transport combiné et aux principaux hubs ferroviaires français. C'est aussi un port équipé pour la logistique air – mer : l'activité fret est ainsi en forte croissance à l'aéroport de Montoir, spécialisé dans le fret aérien de gros volumes (trouçons d'avion).

Quatrième Port Autonome français (trafic d'environ 30 Mt), après Marseille (95,5 Mt), Le Havre (69 Mt), Dunkerque (50 Mt), et avant Rouen (21,9 Mt) et Bordeaux (8,4 Mt), le Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire est en relation avec 380 ports dans le monde.

II.5.2.1.3 Trafic, tonnage et terminaux

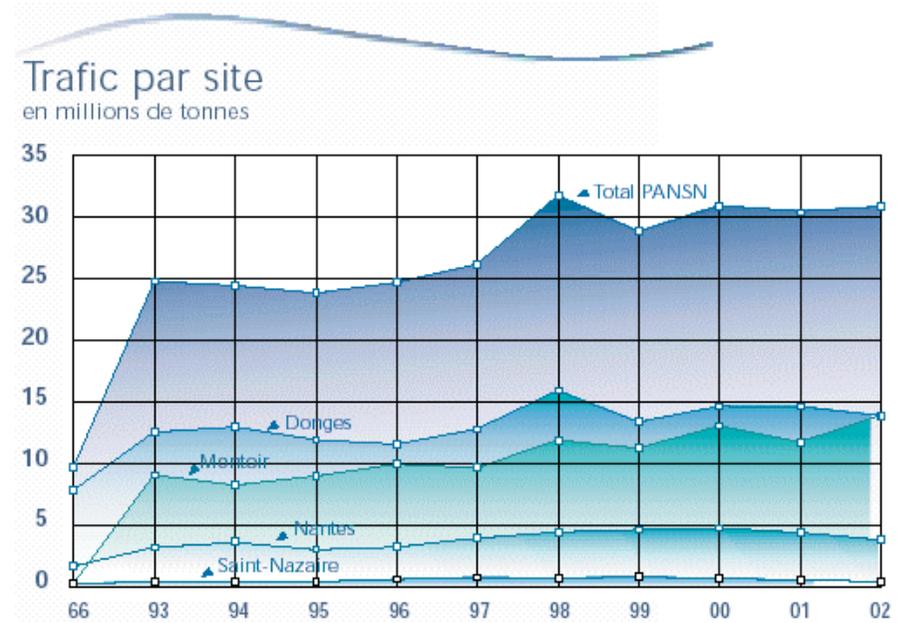
Les principaux chiffres du trafic extérieur du Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire font état pour l'année 2004, **d'un trafic total de marchandises de 32,5 millions de tonnes avec la répartition suivante :**



Le trafic intérieur quant à lui avoisine 3 millions de tonnes.

Ces trafics se décomposent en trafic import pour 25 millions de tonnes et trafic export pour 7 millions de tonnes en 2004.

L'évolution du trafic sur le long terme est la suivante :



Source : étude Samarcande / ACEL 2003

En 2003, Donges et Montoir représentent 78 % des trafics, Nantes 10 % et Saint Nazaire 2 % avec la répartition suivante en millions de tonnes :

Site portuaire	Import	Export	TOTAL
Nantes	2.4	0.7	3.1
Donges	10.3	3.8	14.1
Montoir	11.5	1.5	10
Saint-Nazaire	0.2	0.4	0.6
TOTAL	24.4	6.4	30.8

TOTAL 2004 en tonnes = 32 515 000		
Trafics énergétiques	Total	Part dans le trafic
Gaz naturel	5 566 000	17,1%
Pétrolebrut	10 738 000	33,0%
Produits raffinés	5 394 000	16,6%
Charbons	1 341 000	4,1%
Sous total	23 039 000	70,9%
Principaux trafics non énergétiques	Trafic total	Part dans le trafic
Aliments du bétail	2 103 000	6,5%
Céréales	789 000	2,4%
Conteneurs	1 375 000	4,2%
Ro-ro	648 000	2,0%
Sous total	4 915 000	15,1%
Sable de mer	2 200 000	6,8%

Source : port Atlantique Nantes - St Nazaire

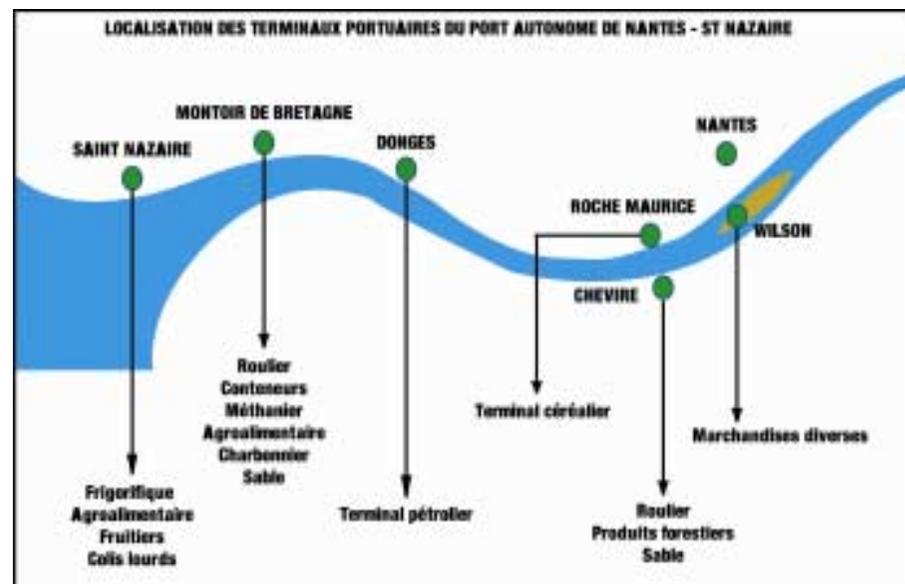
Les trafics énergétiques représentent en 2004 près de 71 % du trafic du Port. Viennent ensuite les sables avec 2.2 MT soit 6.8 % du total.

La hausse de trafic total de 1.6 Millions de tonnes enregistrée cette année est essentiellement due à l'augmentation du trafic de pétrole brut : +

2.3 MT (soit 27.3 % de croissance) de 2003 à 2004 après une baisse d'environ 1 MT l'année précédente.

Le Port Autonome est, comme le montre le schéma de localisation suivant, un port multi sites.

7 sites portuaires entre Nantes et St Nazaire permettent de gérer les différents trafics du Port Autonome avec chacun des spécificités d'aménagement et des caractéristiques techniques propres à ces trafics.



Les terminaux portuaires de Saint-Nazaire

Trois écluses permettent l'accès aux bassins de Saint-Nazaire et de Penhoët :

- l'écluse Sud est utilisée pour le passage des navires de commerce de gros tonnage ;

- l'écluse Est permet le passage des petites unités : bateaux de servitude, bateaux de pêche, plaisanciers ;
- la forme-écluse "Louis Joubert" d'une largeur de 50 m et d'une longueur de 350 m est utilisée pour les très grands navires, principalement ceux sortant des Chantiers de l'Atlantique.

Les installations de Saint-Nazaire sont destinées à l'importation de fruits et d'aliments du bétail, ainsi qu'à l'exportation de céréales, d'huile, de viande, et de produits sous froid. Elles permettent également la manutention de colis lourds ainsi que les réparations navales dans trois formes de radoub et une forme-écluse.

Terminal fruitier : le Terminal Fruitier de l'Atlantique a une capacité d'entreposage 10 600 m² couverts, dont 5 000 m² sous froid.

Navire longueur maximum : 185 m	Tirant d'eau : 8,5 m
---------------------------------	----------------------

Terminal Frigorifique : Il possède 48 000 m² de stockage sous froid négatif.

Navire longueur maximum : 150 m

Terminal colis lourds : Le Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire s'est équipé, en 1976, d'un appareil de levage terrestre : la grue "Bigue de 400 tonnes". La flèche mobile peut soulever une charge de 400 tonnes à une distance de 16 mètres au-delà du quai. Les 2 crochets de 200 tonnes atteignent alors une altitude de 35 mètres, suffisante pour la manutention des colis lourds transitant par les bassins de Saint-Nazaire.

Le terminal portuaire de Donges

Terminal pétrolier : les sept postes pétroliers du site de Donges sont réservés à l'importation de pétrole brut et à l'exportation de produits raffinés. Ils alimentent une raffinerie dont la capacité annuelle de traitement est de 11 millions de tonnes.

Trois postes à quai sont dédiés au pétrole brut, les quatre autres postes pour les produits raffinés. L'exportation des produits raffinés s'effectue ensuite par mer, rail, oléoduc et camions.

3 postes à quai pour le pétrole brut	4 postes à quai pour les produits raffinés
Navire longueur maximum : 350 m	Tirant d'eau : 16 m

Les terminaux portuaires de Montoir-de-Bretagne

Terminal roulier : Le terminal roulier se compose de **deux postes** pouvant recevoir des navires rouliers dont la cargaison est principalement composée de véhicules (voitures, remorques, camions...). A l'extrémité amont du terminal à conteneurs, possibilité d'accueillir les navires dont les caractéristiques sont les suivantes :

Parc de stockage sur 34 Ha	
Navire longueur maximum : 210 m	Tirant d'eau : 13 m

Du terminal sont également exportés du bois et des produits agro-alimentaires.

Navire longueur maximum : 350 m	Tirant d'eau : 16 m
---------------------------------	---------------------

Terminal à marchandises diverses et conteneurs : L'activité du terminal à marchandises diverses et conteneurs est en plein essor. Des lignes régulières vers l'Afrique, l'Océan Indien, les Antilles, l'Amérique du Sud, l'Espagne, la Grande Bretagne...

4 postes à quai	Tirant d'eau : 14 m
-----------------	---------------------

Terminal agro-alimentaire : Le Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire est leader français en matière d'importation d'aliments pour le bétail. Sur ce terminal transitent également d'autres marchandises telles que des céréales, des engrais en vrac, du ciment, de la bentonite...

5 kilomètres de bandes transporteuses, de tours de distribution et de pesage, conduisent la marchandise directement en magasin, limitant ainsi au maximum les émissions de poussières.

Sur le poste 4 du terminal multi vracs de Montoir de Bretagne, une installation dédiée au déchargement de ciment est opérationnelle depuis février 2003. Elle permet d'éviter tout risque de contamination croisée avec les autres produits, principalement agroalimentaires, transitant sur le site, les bandes transporteuses couvertes et le circuit pneumatique supprimant toute émission de poussières.

4 postes à quai	70 000 m ² de magasins
Navire longueur maximum : 290 m	Tirant d'eau : 13,5 m

Terminal méthanier : C'est le terminal méthanier le plus important d'Europe. Sa capacité annuelle est de 10 milliards de m³ de gaz. Il est réservé à l'importation de gaz naturel liquéfié en provenance d'Algérie et du Nigéria.

2 postes à quai	
Longueur maximum : 130 000 tpi	Tirant d'eau : 13,10 m

Terminal charbonnier : Le terminal charbonnier permet l'importation de charbon pour la centrale thermique EDF de Cordemais. Le transfert de charbon entre Montoir et Cordemais s'effectue par barges :

1 poste à quai	
Navire longueur maximum : 300 m	Tirant d'eau : 16 m

Les terminaux portuaires de Nantes

Quais à marchandises diverses : Le quai Wilson reçoit des trafics de marchandises diverses ainsi que du sucre destiné à la Raffinerie Beghin Say. Cette activité sera abandonnée en 2005.

Navire longueur maximum : 185 m	Tirant d'eau : 8 m
---------------------------------	--------------------

Terminal produits forestiers : Cheviré est la première place française de négoce pour l'importation de bois d'œuvre. Une quarantaine de sociétés sont implantées sur les 300 ha réservés aux activités de stockage et de négoce.

Au pied du périphérique nantais, **le Port à bois de Cheviré** dispose de l'ensemble des atouts logistiques indispensables : embranchement fer (1 voie), connexion directe au réseau autoroutier, proximité de l'aéroport international, liaison fluviale par barges (hors produits forestiers) entre Nantes et Montoir de Bretagne.

Des quais, des outillages modernes et performants permettent la réception de tous les bois, quel que soit leur conditionnement : à Montoir de Bretagne, en conteneurs ou en ro-ro.

Cheviré Amont	Cheviré Aval
2 postes à quai Navire longueur maximum : 225 m Tirant d'eau maximum : 8,60 m	1 poste à quai Navire longueur maximum : 225 m Tirant d'eau : 9,10 m

Terminal croisières : À la fin du second semestre 2004, le terminal Wilson sera dédié à l'accueil des paquebots de croisière dans le port de Nantes. Les passagers, après la remontée de l'estuaire de la Loire, débarqueront à proximité immédiate du centre ville, sur un site faisant actuellement l'objet d'un plan d'aménagement.

Le terminal Wilson est en mesure d'accueillir un paquebot de 185 mètres (et jusqu'à 200 mètres maximum sous certaines conditions). Le quai d'Aiguillon peut en accueillir un de 135 mètres. L'activité croisière du port de Nantes est coordonnée avec d'autres ports français de la Manche et de la façade Atlantique.

- quai d'Aiguillon à Nantes : longueur maximum 135 mètres ;
- quai Wilson à Nantes : longueur maximum 200 mètres (sous réserve d'autorisation) ;

- Le terminal à Marchandises Diverses et Conteneurs à Montoir de Bretagne est le terminal retenu pour les paquebots d'une longueur supérieure à 185 mètres.

Terminal sablier : Trois sociétés privées sont implantées sur le terminal, pour l'exploitation et la commercialisation du sable : Saremer, Sablières de Nantes, GSM. Le sable est prélevé au large de l'embouchure de la Loire, au niveau des sites du Pilier et du Charpentier.

Terminal roulier (poste utilisé par AIRBUS) : Inauguré le 28 novembre 2003, le poste roulier est composé d'un ponton flottant et d'une passerelle de 34 mètres de long et de 9 mètres de largeur circulaire.

Deux postes d'accostage : le premier, à l'aval du ponton, pour l'accostage et l'amarrage d'une barge et de son pousseur et le second, à l'amont, pour l'accueil de navires fluvio-maritimes.

II.5.2.1.4 Perspectives et développement du Port Autonome

L'impact économique du Port Autonome a fait l'objet de plusieurs études successives, depuis le début des années 1990. Il a été estimé en dernier lieu en 2003 par les universités de Bretagne Sud et de Nantes à environ 26 400 emplois et 2,6 milliards d'€ de valeur ajoutée hors construction navale (activités directes, indirectes et induites).

Les travaux d'aménagements portuaires ont débuté dès le XVIII^{ème} siècle dans cet espace estuarien ouvert à la mer et représentant des voies d'eau naturelles de pénétration à l'intérieur des continents. Ils se sont amplifiés par la suite pour s'adapter au développement des échanges commerciaux et à l'accroissement de la taille des navires.

Aujourd'hui les échanges mondiaux progressent deux fois plus vite que la production et constituent un moteur de l'économie mondiale. **La mondialisation des échanges commerciaux s'accompagne d'une forte croissance du transport maritime, ce dernier étant le moyen le plus universel et le plus économique pour transporter des marchandises. 90 % des échanges mondiaux sont réalisés par voie maritime.** Ce moyen de transport le moins polluant et le moins

consommateur d'énergie en le rapportant à la tonne transportée, permet de penser que les échanges maritimes sont appelés à se développer au cours des prochaines années.

Dans ce contexte, **le Port Autonome de Nantes - St Nazaire s'inscrit dans le schéma de services collectifs de transport de marchandises institué par la loi d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire du 25 juin 1999.** Les objectifs de ce schéma **adopté en 2002 au niveau national** sont en particulier :

- d'adapter les ports français afin de promouvoir le transport maritime,
- de préserver les capacités d'accueil des zones portuaires,
- d'assurer à la France des places portuaires d'envergure internationale.

A cette fin, le schéma a inscrit l'adaptation des ports français de la façade atlantique relevant de l'Etat aux évolutions du transport maritime. Cette mesure se décline notamment avec le développement « *des capacités d'accueil des entreprises sur des sites tels Donges-Est pour le port de Nantes – St Nazaire, dans le respect des exigences en matière de protection des milieux naturels* ».

II.5.2.1.5 Le développement du port adapté aux contraintes nautiques

Le schéma de développement spatial du port, tel qu'il a été validé par le Conseil d'Administration du Port, repose sur une répartition amont / aval :

A l'aval, Donges – Montoir, pour les grands navires de vrac nécessitant des tirants d'eau importants et les navires de lignes régulières nécessitant des escales rapides,

A l'amont, Nantes, pour les petits et moyens navires de vrac permettant l'approvisionnement et le renforcement des fonctions de négoce de l'agglomération, ainsi que la pénétration des frets ayant un intérêt logistique de remonter l'estuaire.

II.5.2.1.6 Extension du site portuaire de Donges Est

A la demande du Gouvernement, le PANSN procède à l'élaboration d'un plan stratégique de développement à moyen terme en prenant compte tous les sites de développement potentiel, y compris Donges Est.

Il s'agit avec une prévision de trafic total de plus de 40 millions de tonnes à l'horizon 2015 de se doter de capacités d'extension suffisantes.

Le site de Donges Est a depuis de longues années été étudié pour répondre aux exigences des trafics maritimes et de leur évolution. Les premiers remblaiements sur cet espace remontent aux années 1970.

- Possibilités de réalisation progressive (en fonction des besoins et opportunités),
- Capacités importantes à long terme pour accueillir des implantations nécessaires à l'activité portuaire,
- Coût « raisonnable ».

Une importante étude d'impact a mesuré les incidences sur les milieux estuariens et préconisé des mesures compensatoires qui ont été présentées lors des concertations mises en place.

II.5.2.1.7 Impact de l'aménagement du Port Autonome sur l'environnement

L'estuaire de la Loire a subi d'importants aménagements hydrauliques qui ont eu des conséquences fortes sur son fonctionnement et les équilibres hydrodynamiques et écologiques.

Depuis le XIX^{ème} siècle, d'importants travaux d'aménagements ont modifié l'estuaire de la Loire :

- Les premiers travaux réalisés ont transformé progressivement un fleuve « multi-bras » en un chenal unique.

- Plus récemment, les aménagements ont consisté essentiellement à stabiliser et à approfondir ce chenal dans le but d'améliorer les conditions de navigation.

L'état de l'estuaire porte la marque de ces interventions humaines dont les principales conséquences sont :

- Accroissement des profondeurs du chenal et abaissement de la ligne d'eau en Loire,
- Accroissement du marnage jusqu'en amont de l'agglomération nantaise,
- Augmentation des volumes d'eau oscillants dans l'estuaire à chaque marée et de la distance parcourue par les masses d'eau en mouvement,
- Modification des régimes de courant, se traduisant notamment par des érosions importantes de berges et pieds d'ouvrages,
- Remontée vers l'amont du front de salinité,
- Extension vers l'amont du bouchon vaseux, zone de remise en suspension des vases au point de rencontre des eaux douces et marines,
- Extension vers l'amont de la zone de désoxygénation des eaux qui frappe l'estuaire en période d'étiage et provoque une importante mortalité de la faune piscicole,
- Envasement et exhaussement progressif des zones latérales : étiers, zones découvrantes et vasières, boires et bras secondaires,
- Réduction de la surface des vasières et du linéaire des berges, altérant les fonctions biologiques de milieux à fort potentiel et de grande richesse écologique

C'est dans ce contexte, que la rive nord de l'estuaire comprise entre Donges et Lavau a été profondément modifiée. Les phénomènes hydro-sédimentaires du fleuve et le remblaiement de 170 hectares entre 1975 et 1980, ont donné naissance au site de Donges Est, localisé immédiatement à l'amont de la raffinerie de pétrole de Donges.

II.5.2.1.8 Accompagnement de l'extension du Port Autonome : les mesures compensatoires liées au projet de Donges Est

Le programme de mesures compensatoires, accompagnant le projet d'extension, arrêté par le Port Autonome est le suivant :

- Création de vasières au niveau de la Percée du Carnet en rive sud,
- Création d'un chenal au sud-est du banc de Bilho,
- Extension de roselières sur l'île Chevalier en rive nord,
- Aménagement de mares dans l'emprise de l'ancien bras de la Taillée au nord du site de Donges Est,
- Aménagement de talus de sable (1 500 m) avec ronciers et nichoirs artificiels sur certaines limites du futur site portuaire de Donges Est mitoyennes de la zone humide,
- Création d'un fond d'intervention pour la gestion des zones humides de l'estuaire de la Loire (76 200 €/ an pendant 10 ans).

Les mesures compensatoires comportent donc des créations de vasières (26 hectares), de roselières (22 hectares), des aménagements de génie écologique complémentaires destinés à favoriser certaines espèces sensibles (oiseaux, amphibiens). Des mesures de gestion accompagnent ces actions.

Le programme proposé permettrait de compenser l'ensemble des impacts écologiques non réductibles au regard de l'extension du Port Autonome de Donges Est, à savoir :

- **Perte de 21 hectares de vasières intertidales,**
- **Perte de 5 hectares de vasières subtidales,**
- **Perte de 22 hectares de roselières,**
- **Perte de mares sur le remblai existant de Donges Est,**
- **Perte de sites de nidification sur le remblai existant,**
- **Impact général sur les zones.**

II.5.3 Installations classées sur le périmètre du SAGE

II.5.3.1 Réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Les pressions de l'activité industrielle sont variables d'une installation à l'autre. **La réglementation française adapte la législation à l'importance des facteurs d'impacts potentiels de l'activité.**

Selon l'article 1er de la Loi n°76-663 du 19 juillet 1976, codifié à l'article 511-1 du Code de l'Environnement, 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 (ICPE).**

Ainsi, toutes les formes sociales des installations exerçant une activité pouvant engendrer un risque et porter atteinte à la protection de l'environnement peuvent relever du **régime de la déclaration ou de l'autorisation**, en fonction des quantités de substances présentes dans l'installation ou des capacités de production de l'activité, sont considérées comme des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Les installations ne présentant aucun danger ou inconvénients graves sont soumises à déclaration.

Les installations qui présentent des dangers ou inconvénients plus graves ne peuvent être exploitées sans une autorisation préfectorale préalable. La délivrance de l'autorisation ou la décision de refus intervient à l'issue d'une procédure d'instruction qui apprécie les impacts, risques et mesures compensatoires présentés par le projet.

Procédure de déclaration

Les installations soumises à déclaration sont des installations qui « ne présentent pas de graves dangers ou des inconvénients mais doivent cependant respecter les prescriptions édictées par le préfet pour assurer la protection des intérêts visés à l'article 1^{er} » de la Loi du 19 juillet 1976. Pour ces installations, la réglementation gérant le fonctionnement dépend du groupe d'activité exercée. Les prescriptions générales font l'objet d'arrêtés types. Elles sont les mêmes pour tous les établissements rangés sous une même rubrique de la nomenclature.

La déclaration (qui est une notification) concerne les activités les moins polluantes ou les moins dangereuses. Elle consiste à faire connaître au préfet son activité à respecter des prescriptions standardisées applicables à l'installation (généralement un arrêté type).

Procédure d'autorisation

Les installations soumises à autorisation sont les installations qui « présentent de graves dangers ou des inconvénients importants pour les intérêts visés par l'article 1^{er} » de la Loi du 19 juillet 1976. L'autorisation ne peut être accordée que si ces dangers ou inconvénients peuvent être prévenus par des mesures que spécifie l'arrêté préfectoral.

L'autorisation concerne les activités les plus polluantes ou les plus dangereuses. Le principe de l'autorisation n'est pas anodin en pays d'économie libérale puisqu'il soumet la création d'activités économiques créatrices de richesses à un permis accordé au titre de la protection de l'environnement.

Sur un périmètre de protection rapprochée d'une ressource en eau potable, toutes les procédures de déclaration passent en procédures d'autorisation.

Installations classées et directives SEVESO

La législation relative aux installations classées concerne toutes les installations susceptibles de présenter des dangers pour la sécurité du

voisinage. Elle distingue les établissements en fonction de l'importance du risque industriel qu'ils génèrent.

Hormis les installations soumises à déclaration et autorisation, les établissements présentant des risques majeurs font l'objet d'un régime spécial nommé « **Autorisation avec servitudes** ».

Ces établissements sont assujettis aux dispositions de la directive SEVESO II et sont soumis à quatre textes principaux :

- La loi du 19 juillet 1976 relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement,
- Son décret d'application du 21 septembre 1977,
- La **directive SEVESO II**, adoptée en 1996,
- La **loi du 30 juillet 2003** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

La directive Seveso II constitue le fondement de la réglementation dans le domaine de la prévention des risques industriels majeurs.

Elle a été Adoptée en 1996, en remplacement de la directive Seveso I qui avait été élaborée en 1982 à la suite de l'accident de Seveso en Italie le 10 juillet 1976.

Elle prévoit la mise en place par les États membres de l'Union européenne d'un dispositif de maîtrise des risques présentés par les industries susceptibles d'être à l'origine d'incendies, d'explosions ou d'émanation de gaz toxiques.

La directive a été transposée en droit national par l'**arrêté ministériel du 10 mai 2000**, qui en élargit le champ d'application.

II.5.3.2 Les installations classées

Les données collectées auprès de la DRIRE Pays De Loire permettent de dresser un panorama global des installations classées sur le périmètre du SAGE.

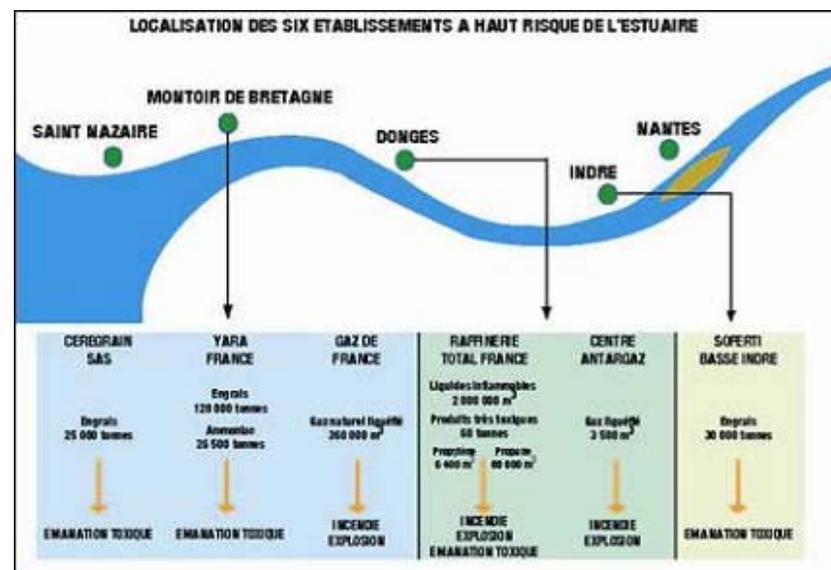
On recense **400 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à autorisation** dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire (cf. carte II.10) :

- **369** installations classées sur le département de Loire-Atlantique,
- **31** installations classées sur le département du Maine et Loire.

Parmi ces 400 installations, 7 sont soumises au régime spécifique « autorisation avec servitudes », signifiant que ces établissements présentent des risques majeurs. 4 d'entre elles sont soumises aux dispositions de la directive SEVESO II :

Les quatre installations entrant dans le champ d'application de la directive SEVESO II sont implantées sur les communes de **Donges et Montoir-de-Bretagne** et faisaient déjà l'objet d'une surveillance particulière (champ d'application de la directive SEVESO I) avant l'entrée en vigueur de la directive SEVESO II. On retrouve dans cette catégorie la deuxième raffinerie de pétrole française, la deuxième usine de production d'engrais et le plus grand terminal méthanier d'Europe.

Parmi ces 7 établissements présentant des risques majeurs, six sont localisés le long de l'estuaire de la Loire entre Montoir-de-bretagne et Indre comme le montre le schéma de localisation suivant :



Nom de l'établissement	Commune	Activité	Seveso I	Seveso II
ANTARGAZ	Donges	dépôt de gaz	X	X
CEREGRAIN	Montoir de Bretagne	stockage d'engrais		
HYDRO AGRI (YARA France)	Montoir de Bretagne	fabrication d'engrais	X	X
SOFERTI	Indre	fabrication d'engrais		
GDF	Montoir de Bretagne	stockage de gaz naturel	X	X
TOTAL	Donges	raffinerie de pétrole	X	X
NOBEL	Riaillé	dépôt explosifs		

II.5.3.3 Etablissements prioritaires

Afin de renforcer la maîtrise des risques majeurs, des critères nationaux ont été définis afin de préciser les règles de gestion de l'inspection des installations classées sur certains établissements. Ces installations dites « établissements prioritaires nationaux » sont :

- **Des établissements SEVESO seuil haut (SEVESO II),**
- **Des installations de stockage ou d'élimination de déchets d'une capacité autorisée de plus de 20 000 t/an pour les déchets industriels spéciaux et de plus de 40 000 t/an pour les ordures ménagères,**
- **Des installations à rejets importants dans l'atmosphère : installations dont les rejets dans l'atmosphère dépassent l'une des valeurs suivantes :**
 - 200 kg/h d'oxydes de soufre,
 - 200 kg/h d'oxydes d'azote,
 - 150 kg/h de composés organiques ou 20 kg/h dans le cas de composés visés à l'annexe III de l'arrêté du 2 février 1998,
 - 50 kg/h de poussières,
 - 50 kg/h de composés inorganiques gazeux du chlore,
 - 50 kg/h d'acide chlorhydrique,
 - 25 kg/h de fluor et composés fluorés,
 - 10 g/h de cadmium et de mercure et leurs composés (exprimés en Cd + Hg),
 - 50 g/h d'arsenic, sélénium et tellure et leurs composés (exprimés en As + Se + Te),
 - 500 g/h d'antimoine, chrome, cobalt, cuivre, étain, manganèse, nickel, vanadium et zinc et leurs composés (exprimés en Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + Ni + V + Zn),
- **Des installations dont les rejets dans le milieu naturel ou vers une station d'épuration collective dépassent l'une des valeurs suivantes :**

- 500 kg/j de DCO,
- 20 kg/j d'hydrocarbures
- 10 kg/j de chrome, cuivre, étain, manganèse, nickel et plomb et leurs composés (exprimés en Cr + Cu + Sn + Mn + Ni + Pb)
- 0,1 kg/j d'arsenic, de cadmium et mercure et leurs composés (exprimés en As + Cd + Hg),

Les valeurs à prendre en compte pour les rejets sont les valeurs recueillies dans le cadre de l'auto surveillance (contrôle des rejets par l'industriel lui même suivant les conditions fixées par l'arrêté préfectoral d'autorisation).

Sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, 17 établissements sont considérés comme prioritaires. Tous sont situés dans le département de la Loire Atlantique et 13 sont implantés sur des communes riveraines de la Loire. Les 7 établissements soumis au régime des installations classées d'autorisation avec servitudes font partie de cette liste des établissements prioritaires.

Secteur d'activité	Nombre d'établissements	%
Stockage d'engrais	3	18 %
Raffinerie de pétrole	1	6 %
Dépôt de gaz	2	12 %
Agroalimentaire	5	29 %
Dépôt d'explosifs	1	6 %
Traitement des déchets	3	18 %
Centrale thermique	1	6 %
Papeterie	1	6 %
TOTAL	17	100 %

Ces établissements sont implantés pour une majorité sur des communes riveraines de la Loire comme le montre la liste des communes suivantes accueillant un établissement prioritaire :

	Nombre d'établissement
Montoir-de-bretagne	3
Donges	2
Indre	1
St Nazaire	2
Riaillé	1
Campbon	1
Bouvron	1
St Père-en-Retz	1
Cordemais	1
Nantes	2
Couëron	1
Ancenis	1

II.5.3.4 Un outil d'information : les secrétariats permanents pour la prévention des pollutions industrielles (SPPPI)

L'information et la concertation du public font partie intégrante de la politique de prévention des pollutions et des risques. **A cet effet, 12 Secrétariats Permanents pour la Prévention des Pollutions Industrielles (SPPPI) ont été créés en France et permettent notamment l'appropriation d'une culture commune du risque.**

Dans la Région des Pays de la Loire, le SPPPI Estuaire de Loire, mis en place en 1992 à l'initiative de la DRIRE Pays de la Loire est un cercle de réflexion et d'échange réunissant tous les acteurs de l'environnement industriel autour de l'Estuaire. Cet organisme renforce et complète les actions menées sur ce thème. Son action s'articule autour de trois priorités :

- Parfaire la connaissance dans le domaine de la prévention des pollutions et des risques industriels,
- Proposer des actions collectives d'amélioration,
- Assurer une information large et objective.

Des campagnes d'information préventive sont organisées par le SPPPI Estuaire de la Loire. On peut citer parmi ces actions :

- La définition d'un programme de réduction des rejets industriels dans l'Estuaire,
- L'organisation de campagnes d'information préventive autour des sites industriels à risques majeurs de la Basse Loire,
- L'élaboration d'une action de sensibilisation sur la sécurité des stockages d'engrais,
- La réalisation d'un inventaire historique des activités industrielles de l'estuaire de la Loire pouvant être à l'origine d'une pollution des sols ou des eaux souterraines.

II.5.3.5 Conclusion

La région des Pays de la Loire compte 22 établissements « AS » (autorisations avec servitudes) dont 17 sont concernés par la directive SEVESO II. **Sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, ce sont 7 établissements « AS » dont 4 entrent dans le champ d'application de la directive SEVESO II.**

Six de ces sept établissements sont localisés dans l'Estuaire de la Loire (Montoir-de-Bretagne, Donges et Indre) et les quatre établissements SEVESO II sont concentrés sur les deux communes de l'Estuaire de Donges et Montoir-de-bretagne.

Les installations classées soumises à autorisations sont également concentrées sur deux zones géographiques :

- Nantes et sa proche région
- L'axe St Nazaire – Donges

30 % environ des installations classées sont implantées dans ces deux zones où sont déjà présents six établissements « AS » et de fait, une grande majorité des établissements prioritaires nationaux.

Les quatre axes de la politique de maîtrise des risques majeurs sont :

- **La maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques.**

Sur le territoire du SAGE, cet enjeu revêt un caractère particulièrement important au regard du degré actuel d'urbanisation de ces zones.

- **La maîtrise du risque à la source,**
- **La planification des secours,**
- **L'information des populations.**

II.5.4 Les carrières dans le périmètre du SAGE

II.5.4.1 Le contexte de l'extraction des matériaux

Chaque année, la production française de matériaux de carrières est d'environ 450 millions de tonnes. Les granulats, utilisés dans les secteurs du bâtiment et des travaux publics représentent 400 millions de tonnes. Les 50 millions de tonnes restantes, utilisées pour l'industrie, concernent essentiellement les calcaires et argiles (chaux et ciment), le gypse (plâtre), l'argile (tuiles et briques, céramiques), silice, talc, barytine,...

Avec environ 300 carrières, la région des Pays de Loire est la seconde région de France pour la production des matériaux : 49 millions de tonnes extraites en 2001 dont 75 % issues des roches massives.

Les alluvions sont des matériaux sablo graveleux plus ou moins argileux et sont des aquifères potentiels. Par conséquent leur extraction peut être préjudiciable à la ressource en eau. Sur les cartes géologiques au 1 / 50 000^e ces formations sont notées :

Fw	très hautes terrasses	}	Alluvions anciennes
Fv	hautes terrasses		
Fx	moyennes terrasses	}	Alluvions récentes
Fy	basses terrasses		
Fz	lit majeur		

La situation des carrières en exploitation (hors granulats marins) à la fin de l'année 2002 sur le département de la Loire Atlantique :

Extraction de roches massives :	42 exploitations
Extraction de sable alluvionnaire :	0 exploitation
Extraction autres sables :	24 exploitations
Extraction autres matériaux :	8 exploitations

Soit un total de 74 carrières sur le département de Loire Atlantique.

Il est important de souligner que l'extraction du sable alluvionnaire en Loire Atlantique est aujourd'hui inexistante.

Pour ce qui est du département de Maine et Loire, la répartition des extractions à la fin de l'année 2002 est la suivante :

Extraction de roches massives : 21 exploitations
Extraction de sable alluvionnaire : 14 exploitations
 Extraction autres sables : 22 exploitations
 Extraction autres matériaux : 33 exploitations

Soit un total sur le département de 90 carrières en exploitation à la fin de l'année 2002.

Aucun site d'extraction de sables alluvionnaires n'est implanté sur le territoire du SAGE Estuaire de la Loire dans le département du Maine-et-Loire.

Conformément à l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, les autorisations d'extraire des granulats dans le lit mineur des cours d'eau et dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau, ne sont plus délivrées en dehors des opérations nécessaires à leur entretien.

L'extraction de la tourbe

L'exploitation de la tourbe a été autorisée sur le périmètre du SAGE avec des limitations très strictes d'extension et de profondeur pour la fabrication de culture.

L'Erdre : le marais de Mazerolles sur les communes du St Mars du Désert, Petit Mars, Sucé sur Erdre couvre un millier d'hectares environ, dont près de la moitié de la superficie est occupée par des tourbes. L'épaisseur de la tourbe est très variable, le plus souvent de l'ordre de 2 à 4 m.

La superficie totale d'exploitation de la Tourbe sur les marais de l'Erdre est de **268 hectares**. Tous les sites d'extraction sont en eau et leurs remises en état sont prévues en plans d'eau.

La production annuelle totale de tourbe extraite est estimée à 91 500 tonnes (données 1995). Il s'agit du premier site de production en France.

4 sites d'extraction (3 exploitants) exploitent la tourbe sur les marais de l'Erdre, 3 sites sur le marais de Mazerolles (tourbe noire) et 1 site sur le marais de Ligné (tourbe blonde) :

Exploitant	Commune	Lieu dit	Superficie	Autorisation	Echéance
T. DE MAZEROLLES	St Mars du Désert	Le Grand Patis	129 Ha	1979	2009
	St Mars du Désert	Le marais de St Mars	82 Ha	1978	2008
T. DE FRANCE	St Mars du Désert	Le marais de Gacherie	52 Ha	1990	2010
T. DE SUCE	Sucé sur Erdre	Le marais de Ligné	5 Ha	1998	2018

Source : schéma départemental des carrières 44

Les réserves actuellement autorisées sont équivalentes à plusieurs dizaines d'années d'activité sur le rythme d'exploitation actuel.

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

La Brière renferme d'énormes réserves de tourbe qui étaient très exploitées autrefois pour le chauffage. Ce gisement est aujourd'hui moins intéressant que ceux de l'Erdre car son épaisseur moyenne est faible (de l'ordre de 1,5 m) dans les secteurs les plus favorables. Ce gisement est situé dans l'emprise du parc régional.

II.5.4.2 Impacts de l'extraction des matériaux

Les sites d'extraction de matériaux, comme beaucoup d'autres sites, objets d'une intervention humaine, modifient de façon irréversible l'espace.

L'impact a été important pour les carrières exploitées dans le lit mineur de la Loire (abaissement de la ligne d'eau, érosion régressive et progressive, mise en cause de la stabilité des ouvrages...). Afin d'éviter l'aggravation de ces désordres, il a été mis fin en 1993 à ces extractions.

L'impact collectif apporté par les extractions de sable en Loire, principalement par un abaissement général, de l'amont de Nantes jusqu'à Ancenis, de la ligne d'eau de la Loire, a régulièrement diminué pendant les années 1990 jusqu'à disparaître totalement en 1994 où toute extraction en lit mineur a définitivement cessé.

En lit majeur où pour le département du Maine et Loire des autorisations sont faites (zone délimitée par la plus grande crue connue), les extractions sont à même de générer des nuisances importantes, notamment au regard des intérêts visés par la loi sur l'eau :

- Réduction des écosystèmes aquatiques, des zones humides (impact sur la faune, la flore),
- Fragilisation de la nappe,
- Emission d'effluents résultant des activités de traitement des matériaux,
- Impact sur le régime des eaux superficielles et souterraines,
- Modification de la dynamique des cours d'eau,
- Impact paysager.

II.5.4.3 Le cadre réglementaire des carrières

Régime juridique des carrières

L'exploitation des carrières est soumise à une réglementation nationale exigeante et encadrée par des schémas départementaux, qui prennent en compte l'objectif économique et l'impératif environnemental.

Jusqu'en 1976, les carrières ont été régies par les seules dispositions du code minier. La loi N° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement a modifié cette situation, les carrières ayant été introduites, par amendement d'origine parlementaire, dans l'énumération des installations visées par cette loi.

Les carrières ne pouvant être simultanément assujetties à deux régimes juridiques partiellement incompatibles, la loi N° 93-3 du 4 janvier 1993 a transféré les carrières de leur statut régi par le code minier au régime juridique défini par la loi de 1976.

Le schéma départemental des carrières

La loi N° 93-3 du 4 janvier 1993 prescrit dans chaque département l'élaboration d'un schéma départemental des carrières. **Il définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département.**

L'élaboration de ces schémas départementaux prend en compte :

- L'intérêt économique national,
- Les ressources et besoins en matériaux du département et des départements voisins,
- La protection des paysages, des sites et milieux naturels sensibles,
- La nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières,
- Les objectifs à atteindre en matière de remise en état et réaménagement des sites.

Le schéma départemental des carrières est élaboré par la commission départementale des carrières. Il est approuvé, après avis du Conseil Général, par le représentant de l'Etat dans le département. Les autorisations d'exploitation des carrières délivrées doivent être compatibles avec les orientations des schémas départementaux.

Les schémas départementaux des carrières sur le périmètre du SAGE

Sur le périmètre, deux schémas départementaux ont été pris en compte :

- Schéma départemental des carrières du Maine-et-Loire (49)
Schéma approuvé par **arrêté préfectoral d'approbation du 9 janvier 1998**
- Schéma départemental des carrières de Loire-Atlantique (44)
Schéma approuvé par **arrêté préfectoral d'approbation du 9 juillet 2001**

Le tableau suivant synthétise les principaux objectifs des deux schémas départementaux des carrières :

Désignation des objectifs	Loire Atlantique	Maine et Loire
Réduction de la production d'alluvionnaires	Sans objet	Décroissance forte des extractions dans les lits majeurs
Extraction de granulats marins	Assurer la pérennité des exploitations de granulats marins	Sans objet
Extraction interdite ou autorisée à titre exceptionnel	Lit mineur et majeur des cours d'eau	Lit mineur des cours d'eau

Afin de préserver les ressources (rares et non renouvelables) en alluvionnaires, le schéma départemental du Maine-et-Loire fixe des objectifs de réduction d'extraction en lit majeur.

Les objectifs du schéma départemental 49 en matière d'extraction alluvionnaire sont :

- Réduction progressive de la part des alluvionnaires dans la production totale pour la ramener de 22,4 % en 1994 à 18 % en 2005.
- Réduction progressive de la production annuelle des carrières exploitées dans le lit majeur.
- La production annuelle, en 2005, devra être inférieure de 30 % à la production annuelle de 1994, soit une réduction moyenne de 3 % par an.

Pour le département de Loire-Atlantique, la production de matériaux alluvionnaires, par les carrières, a cessé. La seule origine de ce type de matériaux provient de l'extraction de granulats marins. En conséquence, la décision nationale de réduire la proportion de matériaux alluvionnaires à 30 % ne s'applique pas en tant que tel dans le département. L'utilisation rationnelle des matériaux est prônée en réservant, par exemple, l'utilisation des matériaux alluvionnaires ou de qualité équivalente, pour des usages nobles.

II.5.4.4 La réhabilitation des sites d'extraction de matériaux

Sur le département du Maine-et-Loire, 3 sites d'extraction sont implantés sur le territoire du SAGE, couvrant une superficie de 14,9 Ha (communes du Fuilet, Liré et Puiset-Doré). Les matériaux extraits de ces trois sites sont des argiles brique, tuiles et calcaires.

Dans le secteur de « Le Fuilet – Le Puiset-Doré », les carrières sont de très faibles surfaces et très nombreuses. Elles ont alimenté la profession des briquetiers ainsi que des potiers fortement présents dans la région. Cette activité est toutefois en forte régression. Dans le secteur du Fuilet, les carrières sont situées, pour la plupart, dans un espace boisé. Elles ont été délaissées en plans d'eau de faible profondeur et sont envahies par la végétation.

Dans le secteur du Puiset-Doré, plusieurs carrières ont été transformées en décharges d'ordures ménagères et ont été totalement remblayées. D'autres ont été transformées en plan d'eau aménagé pour la pêche. Certaines présentent de faibles hauteurs d'eau et ont été envahies par la végétation.

Une étude, réalisée en 1998 par Ouest Aménagement pour le compte du Conservatoire Régional des Rives de la Loire et de ses Affluents, de la Région des Pays de la Loire et de la DIREN Pays de la Loire, a porté sur la « réhabilitation des anciens sites d'extraction de sable de Loire ».

L'étude a pour objectif de proposer des principes de réhabilitation d'anciens sites d'extraction présents le long de la Loire en répondant à trois types d'intérêt :

L'intérêt hydraulique : les remblais occupent des volumes importants et sont situés en zones inondables. Leur suppression présente un intérêt évident dans la lutte contre les inondations : l'évacuation des remblais de

sable présents dans le lit mineur permettrait d'augmenter la section actuelle d'écoulement des débits en éliminant tout obstacle.

L'intérêt paysager : un nettoyage du site par l'élimination des structures et vestiges de l'exploitation et une revégétalisation permet de supprimer l'image d'espace abandonné des lieux.

L'intérêt écologique : l'installation de boisements d'essences locales, la création de boires ou la réhabilitation de berges maçonnées pour l'exploitation contribuent à l'intérêt écologique des sites.

Les sites étudiés et implantés (sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire localisés sur le schéma ci-dessous) sont au nombre de 6. L'étude sur chacun de ces sites a porté sur une description de la zone, une identification des altérations paysagères et un descriptif des travaux de réhabilitation.

Schéma de localisation des anciens sites d'extraction de sable sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire



Site N° 1 - Commune d'Ancenis

« Les Fourneaux »	
Description / Altération paysagère	Travaux de réhabilitation
<ul style="list-style-type: none"> Entreposage de matériel Muret longeant la berge en mauvais état Rive dangereuse Forte altération paysagère au pied du pont d'Ancenis 	<ul style="list-style-type: none"> Enlèvement matériel Reprofilage de la rive (60 m x 10 m) Végétalisation

Site N° 2 et N° 3 - Commune de la Chapelle Basse-Mer

« La Boire d'Anjou »	
Description / Altération paysagère	Travaux de réhabilitation
<ul style="list-style-type: none"> Parcelle sableuse située en rive de la Boire d'Anjou face à l'ancienne sablière (Ile Moron) aujourd'hui réhabilitée en plan d'eau Altération paysagère dû aux massifs béton de l'ancienne trémie, à la présence de déchets métalliques dans la Boire et à une péniche échouée 	<ul style="list-style-type: none"> Démolition des massifs béton Nettoyage de la Boire d'Anjou (déchets et épave) Enherbement de la parcelle

« Coudrouse »	
Description / Altération paysagère	Travaux de réhabilitation
<ul style="list-style-type: none"> Remblai de sable sur une surface d'environ 1 500 m² Nombreux anciens bâtiments et engins d'exploitation Reste de l'ancien accès du quai conservé Muret longeant la route (levée) Altération paysagère par remblai 	<ul style="list-style-type: none"> retrouver le niveau initial du site en dégagant la levée maçonnée démolition des anciens bâtiments suppression totale du remblai plantations d'arbres

Site N° 4 et N° 5 - commune de Saint-Julien-de-Concelles

« Boire Courant »	
Description / Altération paysagère	Travaux de réhabilitation
<ul style="list-style-type: none"> secteur remblayé, dépôt de sable présent altération paysagère par la présence de trémies et bâtiments et d'une péniche échouée site non clôturé, problème de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> démolition des trémies et bâtiments enlèvement remblai et dépôt de sable enlèvement épave reprofilage de la berge

« L'Officière »	
Description / Altération paysagère	Travaux de réhabilitation
<ul style="list-style-type: none"> présence d'anciens bâtiments, bascule, poteau béton, massif béton, trémies, péniche en rive altération paysagère importante liée aux bâtiments et trémies 	<ul style="list-style-type: none"> démolition des bâtiments enlèvement des remblais reprofilage de la rive végétalisation enlèvement de la péniche

Site N° 6 – commune de Sainte-Luce-sur-Loire

« Belle-Vue »	
Description / Altération paysagère	Travaux de réhabilitation
<ul style="list-style-type: none"> site disposant de la quasi-totalité des installations nécessaires à l'exploitation : péniches (2), quai, bandes de transport, trémies, grue, bâtiment, bascule Equipements en mauvais état générant une altération paysagère forte Site dangereux accessible au public : problème de sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> Démontage des installations Reprofilage de la rive Rétablissement de la continuité piétonne Plantations d'accompagnement

Sur les sites étudiés, la nécessité de procéder au démantèlement des installations, enlèvement des équipements et au réaménagement des berges et zones d'exploitation permet de régler les problèmes de sécurité liés à la présence d'installations et d'équipements en mauvais état et de

neutraliser le fort impact paysager constaté de ces anciennes zones d'exploitation.

II.5.4.5 Granulats marins au large de St Nazaire, une solution de substitution

Pour compenser en partie la réduction de la production des matériaux alluvionnaires, l'extraction des sables marins se développe depuis les années 1980.

Avec une production de 3,5 millions de tonnes, en 2002, cette activité s'exerce dans un cadre très réglementé relevant du code minier avec le souci de préserver le milieu marin et les activités de pêche.

Placée sous la tutelle du ministère de l'industrie et régie par le Code Minier, l'exploitation des granulats marins est soumise à une réglementation très stricte. Avant d'accorder les permis d'exploitation nécessaires, les pouvoirs publics instruisent une demande à l'appui d'un examen approfondi mené en étroite concertation avec le milieu de la pêche, l'ensemble des services de l'Etat et l'IFREMER. Cet examen comprend notamment une étude d'impact sur l'environnement qui fait appel à de nombreux experts.

Le projet industriel est ensuite soumis à une enquête publique qui permet de recueillir les avis des populations et élus concernés. Une fois l'autorisation accordée, pour une durée et un tonnage déterminés, cette tutelle vigilante de l'Etat se manifeste par un suivi attentif de l'exploitation.

Sur la façade du département de la Loire-Atlantique, les sables et graviers marins résultant de l'épandage sur le plateau continental des produits de l'érosion du continent sont intéressants du point de vue de l'exploitation. Ces dépôts comblent des anciennes vallées avec des épaisseurs pouvant atteindre une vingtaine de mètres. Ils sont essentiellement siliceux (quartz, silice) et ont d'excellentes caractéristiques géotechniques.

Les campagnes de recherches menées notamment par le CNEXO en 1978 et l'IFREMER sur les gisements marins de sables et graviers ont reconnu des ressources géologiques potentiellement exploitables

considérables. **Les reconnaissances faites sur les dépôts du plateau continental montrent l'existence de nombreux gisements de sables dont deux font l'objet de permis d'exploitation au titre du code minier.**

EXPLOITATION DU PILIER	EXPLOITATION DES CHARPENTIERES
Autorisation préfectorale 09/04/1998	Autorisation préfectorale 01/07/1996

Le gisement du PILIER est situé face à l'Estuaire de la Loire et au nord de l'île de Noirmoutier, dans les parages de la balise de navigation SN3, par des fonds de 14 à 18 mètres sous les plus basses mers.

Le gisement des CHARPENTIERES est situé à faible distance des côtes en face de St Nazaire par des fonds de 7 à 10 mètres sous les plus basses mers. Les dépôts naturels (Quaternaire ancien) y sont recouverts par des épandages des produits de dragage du chenal navigable de la Loire. Ces dépôts artificiels ne sont que des sables recouvrant certainement des formations semblables à celles du gisement du PILIER.

Les données réelles d'exploitation sont couvertes par le secret statistique et ne permettent donc pas une comparaison avec les volumes d'extraction autorisés.

Sur l'exploitation du Pilier, la production maximale autorisée sur la durée d'exploitation (20 ans) est de 3,4 millions de tonnes. La production moyenne annuelle autorisée de ce site d'extraction peut donc être estimée à 170 000 tonnes / an.

EXPLOITATION DU PILIER	EXPLOITATION DES CHARPENTIERES
4 MILLES DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE	1,7 MILLES DE L'ESTUAIRE DE LA LOIRE
SABLES ET GRAVIERS SILICEUX	
AP du 12 juillet 1999	AP du 1 ^{er} juillet 1996
Surface autorisée : 8,2 Km²	Surface autorisée : 2 Km²
20 années d'exploitation max	
Production maximale autorisée 3 400 000 tonnes	Production maximale autorisée 2 500 000 tonnes
	Autorisation expirée. Demande de renouvellement déposée le 15 avril 2002. L'exploitation est prorogée par arrêté ministériel du 26 décembre 2002 dans un périmètre et sur une surface inchangés en attendant que l'administration statue sur cette nouvelle demande.

Sites d'extraction marine de granulats



II.5.4.5.1 Impacts de l'extraction des granulats marins sur le milieu

L'exploitation du fond de la mer, quel que soit son objectif et les précautions prises, entraîne des modifications temporaires ou permanentes du milieu marin. Ce système est complexe et l'interdépendance des compartiments liquide, solide et vivant est telle que la modification de l'un d'eux peut entraîner une évolution irréversible du milieu.

Les impacts théoriques de l'extraction des granulats marins portent sur le milieu liquide, solide et sur le milieu vivant :

Atteinte au milieu liquide

Au cours de l'extraction de granulats, **l'eau est le premier milieu altéré par la création d'une turbidité en profondeur (passage de la conduite permettant la remontée des sédiments) et en surface par le rejet des particules fines avec l'eau.** Si faible soit-elle, on ne peut tenir cette turbidité pour négligeable du fait de ses implications sur la flore et la faune benthiques. Les particules fines vont former un panache qui, entraîné par les courants se déposera soit en mer, soit sur le littoral.

Atteinte au milieu solide

À la suite de l'extraction, il y aura un changement de la morphologie du fond qui pourra modifier le régime des courants de fond au voisinage du site exploité. En modifiant ainsi l'équilibre des sédiments superficiels, auxquels on peut rattacher dans certains cas les sables littoraux, ces extractions pourront provoquer ou aggraver l'érosion côtière, particulièrement dans le cas d'exploitation à proximité des côtes et par faible profondeur d'eau.

Atteinte au milieu vivant

Parmi les répercussions immédiates, la destruction du peuplement benthique dans la zone d'exploitation est indéniable. Cette destruction affecte essentiellement les invertébrés directement exploitables par

l'homme ou sources de nourriture pour certains poissons. Il convient de citer également le risque de destruction des frayères pour les espèces qui pondent sur le fond, dont l'intérêt commercial est important, et des nourriceries où se concentrent les jeunes individus.

Les répercussions à plus long terme sont moins aisées à mettre en évidence, car elles sont difficiles à différencier, avec certitude, des variations saisonnières ou annuelles naturelles. En cas d'exploitation extensive, les changements notables dans la répartition des différents substrats modifieront les relations avec les peuplements qui leur sont associés. En particulier, les creusements effectués à travers des dépôts de sédiments fins pour atteindre les graviers sous-jacents laissent des traces durables ; or, les peuplements les plus productifs se trouvent sur ces sédiments fins. La sédimentation de particules fines, remises en suspension lors du dragage et concentrées par les courants de fond, peuvent également changer la nature du substrat.

II.5.4.5.2 Suivi environnemental de l'extraction des granulats marins

Pour l'exploitation d'extraction marine du Pilier, l'arrêté préfectoral d'ouverture des travaux miniers a instauré un suivi environnemental de l'impact de l'exploitation. Ce suivi est constitué :

- **D'un état initial de référence réalisé préalablement à toute extraction,**
- **De programmes de suivi annuels et quinquennaux.**

Sur la concession du PILIER, l'état initial de référence a été réalisé entre août 1999 et septembre 2000. L'approbation de l'état initial de référence (de la DRIRE) en février 2000 marque l'autorisation effective de débiter les travaux d'extraction. Un bilan intermédiaire sur le suivi biologique de la zone, au terme des deux premières années d'exploitation a été effectué en juin 2002. Le bilan réalisé n'a pas mis en évidence, sur la zone exploitée, d'évolutions biologiques significatives.

Le groupement du PILIER réalisera un bilan quinquennal de l'exploitation et du suivi environnemental de la zone exploitée durant l'année 2005. Cette analyse environnementale, réalisée après 5 années d'exploitation,

permettra de dresser un constat représentatif de l'évolution biologique du site.

II.5.4.6 Conclusion

Les schémas départementaux des carrières de Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire ont pour ambition de présenter un état des lieux d'une branche indispensable de l'industrie locale, de constituer une base de réflexion pour la définition d'une politique départementale de gestion durable des autorisations d'exploiter les carrières et, pour les préfets, de fournir un document de référence et d'aide à la décision notamment lors des nouvelles demandes ou des renouvellements d'exploitation des carrières.

Les objectifs fixés par ces documents peuvent se résumer à :

- **Permettre la satisfaction des besoins du marché en matériaux, tant en qualité qu'en quantité, dans le respect du libre jeu de la concurrence,**
- **Economiser les ressources par l'optimisation de l'usage des matériaux extraits et l'incitation au recours de plus en plus important aux matériaux recyclés,**
- **Maintenir et améliorer un haut niveau de protection de l'environnement.**

Une hiérarchisation des intérêts à protéger en matière d'environnement, et des contraintes à imposer à l'utilisation des terrains, a conduit à définir deux grands types de zones de protection du milieu :

- **Dans les zones à très forte sensibilité environnementale,**
- **Dans les zones à forte sensibilité environnementale,**

Dans ces deux types de zones, les carrières sont interdites dans la plupart des cas ou les autorisations accordées à titre exceptionnel.

Si l'impact de cette activité a été très important pour les carrières exploitées dans le lit mineur des cours d'eau (abaissement de la ligne

d'eau, érosion régressive et progressive, mise en cause de la stabilité des ouvrages...), la réglementation (arrêté ministériel du 22 septembre 1994) a mis fin à l'aggravation de ces désordres en interdisant toute exploitation de ce milieu.

D'un point de vue collectif, les bassins d'extraction (concentration de sites) et globalement, tous les sites d'extraction ont profondément modifié et consommé l'espace. L'impact paysager, notamment pour les sites en bord de Loire, a été très significatif.

Enfin les sites d'exploitation sont à l'origine de nuisances plus ou moins importantes liées :

- Au bruit généré par les équipements,
- Aux poussières émises par le fonctionnement des équipements,
- Aux nombreuses rotations des camions de matériaux extraits.

Aujourd'hui la remise en état du site après la durée d'exploitation doit faire partie des engagements nécessaires à l'obtention d'une autorisation d'exploiter un site d'extraction de matériaux.

Le renforcement de la réglementation a visé un objectif de minimisation de l'impact négatif des carrières sur l'environnement. Les contrôles de la DRIRE explorent l'impact sur l'environnement au titre des installations classées et de la conformité de l'arrêté préfectoral d'autorisation (pollution des sols, rejets d'eau, pollution des eaux souterraines, poussières, déchets, bruit, vibrations liées aux tirs de mine, mesure de l'impact paysager et anticipation de la remise en état).

La DRIRE classe les carrières par niveau de dangerosité et définit, pour chaque catégorie, une fréquence d'inspection. Le classement est révisé chaque année. En 2003 la DRIRE a fixé trois actions-cibles de contrôle des carrières :

- La protection des organes en mouvement,
- La sécurité liée à l'usage des véhicules,
- La prévention des pollutions dues à l'utilisation des hydrocarbures.

II.5.5 Les prélèvements d'eau industriels

Troisième composante des prélèvements sur la ressource du périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, **les prélèvements industriels**, par rapport aux deux autres types de prélèvements (AEP et agricoles), **s'élèvent à 9 millions de m³ en 2002 et ont subi une augmentation globale de + 27 % depuis 1998. Toutefois, ce chiffre doit être majoré en intégrant l'usage industriel de l'eau potable qui sur certaines collectivités peut atteindre de 30 à 50 % des volumes d'eau potable consommés.**

Les données sont issues des fichiers des industriels redevables de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et font état des données de prélèvements industriels couvrant les années 1998 à 2002 (hors prélèvements de la centrale thermique EDF de Cordemais).

Les caractéristiques de la mise en œuvre de la redevance prélèvement de l'Agence de l'Eau sont les suivantes :

- Le seuil minimum de perception de la redevance prélèvement est de 5 000 m³ pendant la période d'étiage
- Dès qu'un industriel est « découvert », l'Agence de l'Eau lui demande de régulariser sa situation (il est possible de revenir sur 4 années).
- La référence réglementaire est une délibération prise par le conseil d'administration de l'Agence Loire Bretagne. Pour le VIII^{ème} programme (2003 à 2006) la délibération N° 02-73 concerne la "redevance pour prélèvement sur la ressource en eau".

Ces règles sont applicables à tous les usagers (industriels, collectivités et irrigants). Pour compléter cette approche de la pression de prélèvement industriel, le croisement des données issues des fichiers des industriels redevables de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne avec les données suivantes vont permettre une analyse plus représentative de la situation sur le périmètre.

- Données des schémas départementaux de sécurisation de l'alimentation en eau potable des départements 44 et 49,
- Données de prélèvements issues du Port Autonome de Nantes Saint Nazaire,

II.5.5.1 Les données de prélèvements de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne

II.5.5.1.1 Les établissements industriels sur le périmètre du SAGE

38 sites industriels sont soumis à la redevance prélèvement de l'Agence de l'Eau sur le territoire du SAGE. Leur répartition par bassins versants n'est pas homogène comme le montre le tableau suivant. La pression de prélèvement se répartit sur 24 communes. **Les communes de Nantes et d'Indre totalisent 26,3 % des établissements industriels préleveurs sur le périmètre. Avec 10 établissements industriels, ce sont 7,4 millions de m³ qui ont été prélevés sur ces deux communes en 2002 représentant 41 % des volumes prélevés.**

Bassin versant	Nombre d'établissements
Bilho	4
Boivre - littoral du pays de Retz	2
Brière - Brivet	3
Divatte	1
Erdre aval	4
Goulaine	4
Grée - Motte	1
Loire fluvio-maritime	3
Secteur Nantais	13
Tenu	2
Sillon de Bretagne	1
TOTAL ETABLISSEMENTS Soumis à la redevance Agence de l'Eau	38

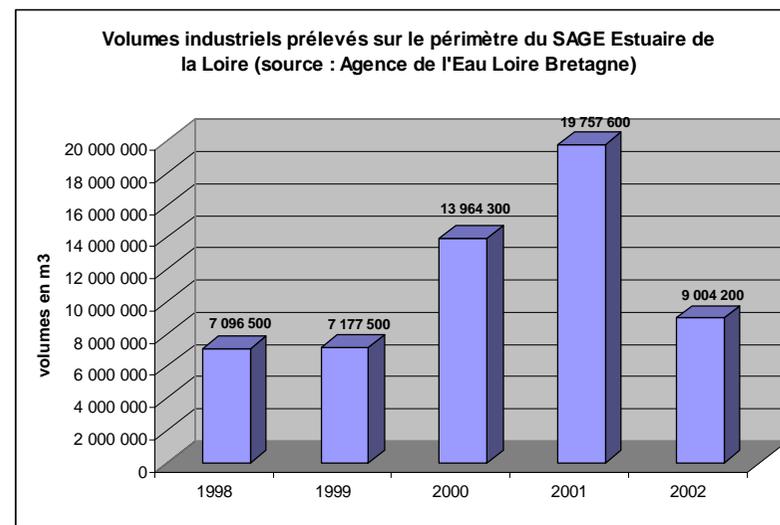
La répartition géographique de ces établissements préleveurs montre qu'**une grande majorité est implantée sur l'axe de la Loire entre Nantes et St Nazaire**, confirmant la concentration industrielle de ce territoire (cf. carte II.11).

II.5.5.1.2 Les prélèvements industriels d'eau sur le périmètre du SAGE

Prélèvement d'eau industriel sur le périmètre entre 1998 et 2002.

	1998	1999	2000	2001	2002
Volumes annuels prélevés (m ³)	7 096 500	7 177 500	13 964 300	19 757 600	9 004 200
Évolution annuelle (%)		+ 1,1 %	+ 94,6 %	+ 41,5 %	- 54,4 %

Source : Agence de l'eau Loire Bretagne



Constant sur les années 1998 et 1999, les prélèvements industriels ont subi en 2000 et 2001 deux fortes hausses, respectivement de 94.6 %

et 41.5 %, soit en deux ans, 136 % d'augmentation (générant un volume de 12,6 millions de m³ supplémentaires). En 2002, les volumes prélevés sont revenus à un niveau proche des années 1998 – 1999 et ont subi une perte de près de 55 % par rapport aux prélèvements 2001. On constate une très forte variation des prélèvements industriels sur le périmètre.

La très forte variation des volumes prélevés s'explique par l'activité d'un seul industriel implanté sur la commune d'Indre.

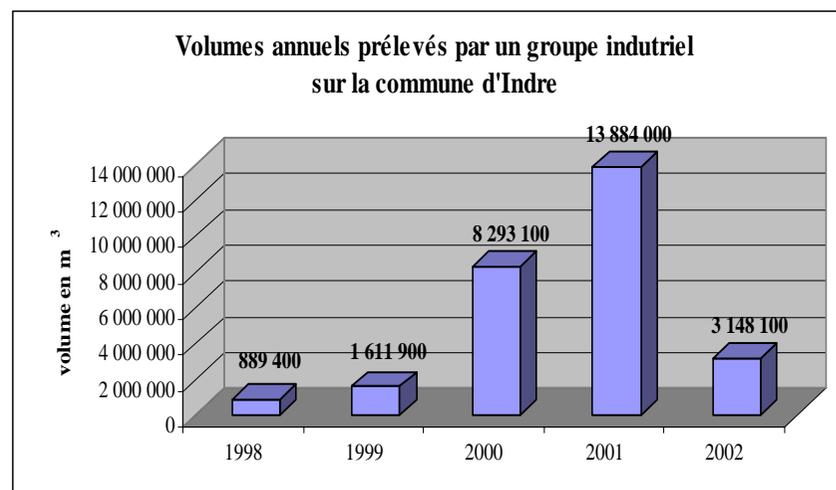
En effet, cet industriel s'impose comme le plus gros préleveur sur la ressource après la centrale thermique EDF de Cordemais et le terminal méthanier GDF de Montoir De Bretagne :

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| • Commune : | Indre |
| • Bassin versant : | Secteur Nantais |
| • Commission géographique : | Estuaire Amont Tenu |
| • Ressource de prélèvement : | Cours d'eau naturel |

En 2001, 12 % des prélèvements globaux à l'échelle du SAGE étaient réalisés par cet industriel (13,8 millions de m³). Les données montrent que les prélèvements qu'il a réalisés sur la ressource ont augmenté de plus de 400 % entre 1999 et 2000, de près de 70 % entre 2000 et 2001 pour ensuite chuter de près de 80 % entre 2001 et 2002.

	1998	1999	2000	2001	2002
Volumes annuels prélevés	889 400	1 611 900	8 293 100	13 884 000	3 148 100
Évolution annuelle		81,2%	414,5%	67,4%	-77,3%

Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne



Le parallèle peut être fait entre les très fortes variations des prélèvements industriels globaux et les variations des volumes puisés sur la ressource par ce groupe industriel.

Le diagnostic s'attachera à préciser la nature des variations constatées pour les années 2000 et 2001 (années exceptionnelles, évolution du process industriel,...).

La part des prélèvements de ce groupe industriel par rapport aux prélèvements industriels et globaux sur le périmètre du SAGE :

	1998	1999	2000	2001	2002
Part des prélèvements industriels sur le périmètre du SAGE	4,9%	9,9%	35,9%	45,5%	17,7%
Part des prélèvements globaux	0,9%	1,6%	7,9%	12,2%	3,0%

Les volumes d'eau prélevés en 2000 et 2001 par cet industriel représentent 36 et 45 % des prélèvements industriels alors que ces proportions étaient nettement plus faibles les trois années précédentes.

II.5.5.1.3 Les prélèvements annuels réalisés à l'étiage (mai à octobre)

Les données fournies par l'Agence de l'Eau font état des volumes prélevés annuellement et des volumes prélevés pendant la période d'étiage, saison couvrant les mois de mai à octobre. Pendant cette saison des basses eaux, les volumes prélevés par les industriels et leurs évolutions entre 1998 et 2002 sont les suivants :

	1998	1999	2000	2001	2002
Volumes annuels à l'étiage (m ³)	3 960 200	3 865 000	7 703 100	9 969 700	6 195 600
Évolution annuelle (%)		-2,4 %	+ 99,3 %	+ 29,4 %	- 37,9 %

Les prélèvements industriels réalisés pendant la période d'étiage suivent les mêmes tendances que les prélèvements annuels : relative stabilité pour les années 1998 – 1999, forte hausse en 2000 et 2001 : près de 130 % d'augmentation par rapport à 1999 et, diminution significative (38 %) en 2002 par rapport à l'année 2001.

L'exploitation des données de l'Agence de l'Eau a permis de dégager la part de prélèvement à l'étiage :

	1998	1999	2000	2001	2002
part du volume prélevé à l'étiage	55,8 %	53,8 %	55,2 %	50,5 %	68,8 %

Entre 1998 et 2001, de 50 à 56 % des prélèvements industriels sont réalisés pendant la période d'étiage et en 2002, ce chiffre atteint près de 70 %.

La pression de prélèvement est inégalement répartie sur le territoire du SAGE. Afin de permettre différents niveaux de lecture des données, celles-ci ont été agrégées :

- A l'échelle des commissions géographiques,
- A l'échelle des bassins versants,
- A l'échelle des communes,

Les prélèvements industriels à l'échelle des commissions géographiques

BV	Commission géographique	1998	1999	2000	2001	2002
1-6	Estuaire amont-Tenu	5 975 000	6 497 100	13 223 000	18 910 900	7 830 700
3-4 7-9	Loire amont	346 800	356 700	403 400	452 400	542 600
2	Brière - Brivet	124 800	151 900	157 600	179 900	457 000
5-10	Estuaire aval-Littoral	625 300	137 300	149 500	188 800	164 800
8	Erdre	24 600	34 500	30 800	25 600	9 100

TOTAL	7 096 500	7 177 500	13 964 300	19 757 600	9 004 200
--------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	------------------

Sur la commission géographique d'Estuaire Amont Tenu composée des bassins versants du Secteur Nantais et du Tenu, s'exerce la pression de prélèvement industriel la plus forte., 15 industriels prélèvent la ressource sur les communes d'Indre, Nantes, Machecoul, Rezé, Bouguenais, Carquefou et Couëron. Trois de ces communes représentent 83,5 % des prélèvements industriels en 2002.

Pressions de prélèvement à l'échelle des communes entre 1998 et 2002

Volume annuel en m ³	1998	1999	2000	2001	2002
NANTES	3 669 600	3 245 400	3 288 300	3 409 900	3 308 000
INDRE	2 089 300	2 788 300	9 444 700	14 995 300	4 078 100
REZE	176 000	286 000	286 000	288 000	288 000
CAMPBON	0	0	0	0	277 400
SAINTE-LUCE-SUR-LOIRE	256 900	256 400	208 200	235 900	271 300
SAINT-JULIEN-DE-CONCELLES	48 000	48 000	129 200	148 900	183 800
GUENROUET	124 800	151 900	157 600	177 400	174 600
SAINT-PERE-EN-RETZ	118 500	99 300	107 200	146 000	155 000
MACHECOUL	31 200	168 000	195 000	208 700	152 600
CELLIER (LE)	31 500	43 000	42 700	50 300	50 400
LANDEMONT	0	0	0	6 000	25 800
SAINT-MICHEL-CHEF-CHEF	12 000	0	7 300	7 800	9 800
CHAPELLE-HEULIN (LA)	8 400	7 300	6 300	6 300	6 300
SAINT-NAZAIRE	0	0	0	2 500	5 000
LIGNE	4 600	4 600	4 600	4 600	4 600
ANCENIS	1 500	1 500	16 500	4 500	4 500
VIGNEUX-DE-BRETAGNE	0	11 500	7 700	4 500	4 500
COUERON	7 100	4 000	4 000	4 000	4 000
LOROUX-BOTTEREAU (LE)	500	500	500	500	500
DONGES	43 800	35 000	35 000	35 000	0
CARQUEFOU	20 000	18 400	18 500	16 500	0
BOUGUENNAIS	1 800	5 400	5 000	5 000	0
PAIMBOEUF	451 000	3 000	0	0	0
TOTAL	7 096 500	7 177 500	13 964 300	19 757 600	9 004 200

A l'échelle des bassins versants, les données de pression de prélèvement décrites dans le tableau suivant montrent que le bassin versant du secteur Nantais centralise 85,2 % des prélèvements industriels. Les 14,8 % restant (soit 1,3 millions de m³) se répartissent sur les 9 autres bassins versants du périmètre du SAGE Estuaire de la Loire (cf. carte II.12) :

Bassin Versant	1998	1999	2000	2001	2002
1 Secteur Nantais	5 943 800	6 329 100	13 028 000	18 702 200	7 678 100
2 Brière - Brivet	124 800	151 900	157 600	179 900	457 000
3 Loire fluvio-maritime	289 900	300 900	252 400	287 700	323 200
4 Goulaine	56 900	55 800	136 000	155 700	190 600
5 Boivre - littoral du pays de Retz	130 500	99 300	114 500	153 800	164 800
6 Tenu	31 200	168 000	195 000	208 700	152 600
7 Divatte	0	0	0	6 000	25 800
8 Erdre aval	24 600	34 500	30 800	25 600	9 100
9 Grée - Motte	0	0	15 000	3 000	3 000
10 Bilho	494 800	38 000	35 000	35 000	0
TOTAL	7 096 500	7 177 500	13 964 300	19 757 600	9 004 200

Le bassin versant de l'Erdre Amont ne subit aucune pression de prélèvement (selon les données Agence de l'Eau) et ne figure donc pas dans le tableau ci-dessus.

II.5.5.2 La centrale thermique EDF de Cordemais

La centrale thermique de production d'électricité est située sur une île entre deux bras de Loire, à mi-chemin entre Nantes et Saint-Nazaire sur la

commune de Cordemais. La centrale thermique de **CORDEMAIS** est une des huit dernières centrales thermiques exploitées sur le territoire national (la plus puissante centrale « à flammes » d'Europe).

Dans le procédé de production d'électricité de la centrale, le **refroidissement des condenseurs des turbines nécessite un débit d'eau de plusieurs dizaines de mètres cubes par seconde**. Il est préférable de prélever cette eau et de la restituer à une rivière (cas de Cordemais, refroidissement en circuit ouvert et restitution des volumes prélevés en Loire) plutôt que d'utiliser des systèmes aéroréfrigérants coûteux (refroidissement de l'eau par l'air ambiant, en circuit fermé).

La capacité de production est loin d'être celle d'une centrale nucléaire. C'est une centrale d'appoint qui a été par exemple très active après la tempête de décembre 1999. Elle permet de répondre aux besoins locaux et surtout de pallier un éventuel manque d'énergie en cas de problème sur d'autres sites.

II.5.5.2.1 Les prélèvements et consommations d'eau de la centrale de Cordemais

La centrale thermique EDF située sur la commune de Cordemais appartient au bassin versant du **Sillon de Bretagne** dans la **commission géographique Estuaire amont – Tenu**.

Les données transmises par EDF sur les prélèvements d'eau en phase d'exploitation font état des volumes suivants :

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VOLUME ANNUEL PRELEVE (M m ³)	1 243,4	723,5	1 483,9	1 197	1 101,4	984,4	1 219,2

Source : EDF

En retirant à ces volumes de prélèvement les volumes restitués au milieu, les volumes réellement consommés par la centrale thermique EDF de Cordemais sont :

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
VOLUME ANNUEL CONSOMME (M m ³)	16,7	33,7	11	9	9,1	10,9	8,7

Les volumes annuels prélevés sont de l'ordre du milliard de m³. Les volumes annuels réellement consommés représentent environ **1 %** des volumes prélevés. Seul l'année 1997 avait un volume consommé représentant **4,6 %** du volume prélevé.

Les données de prélèvement fournis par EDF nous ont permis d'isoler les volumes prélevés pendant une saison s'étalant du 1^{er} mai au 30 novembre (7 mois). Durant cette saison et, pendant les 7 années de données en notre possession, les parts (pourcentages) de prélèvement réalisé pendant cette période sont les suivants :

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	52,2 %	41 %	57,8 %	47,8 %	45,6 %	48,7 %	56,1 %

II.5.5.2.2 La température des volumes d'eau restitués au milieu

L'arrêté préfectoral d'exploitation de la centrale autorisait une amplitude maximale de 8°C entre la température des prélèvements et la température des rejets. Cette amplitude maximale est aujourd'hui portée à 10°C (depuis le 18 octobre 2001) sans modification de l'arrêté d'exploitation.

En 1992, EDF a procédé à une étude du panache thermique du rejet d'eau de circulation de la centrale thermique. Ce contrôle de l'extension du panache thermique a été effectué de manière à pouvoir déterminer un emplacement optimal pour la sonde de mesure de la température d'eau de circulation à l'entrée des condenseurs quel que soit l'état de la marée. Les mesures effectuées mettent en évidence le déplacement d'une masse

d'eau réchauffée en bord de Loire, à marée montante, sur la rive nord. Ceci sans conséquence pour le milieu du fait d'un effet de dilution très important avec les eaux de l'Estuaire.

II.5.5.3 Les données de prélèvements de GDF

Implantation géographique du terminal méthanier GDF :

• Commune :	Montoir-De-Bretagne
• Bassin versant :	Bilho
• Commission géographique :	Estuaire Aval Littoral
• Ressource de prélèvement :	Cours d'eau naturel

A Montoir de Bretagne, GDF exploite le plus grand terminal méthanier d'Europe. Sa capacité annuelle est de 10 milliards de m³ de gaz. Il est réservé à l'importation de gaz naturel liquéfié en provenance d'Algérie et du Nigeria.

Un terminal méthanier est une installation portuaire pouvant accueillir les navires méthaniers. Elle comprend un appontement avec des installations de déchargement, de grands réservoirs de stockage de gaz liquéfié, des installations de regazéification du gaz et d'expédition sur le réseau de transport.

Pour comprendre l'importance des volumes prélevés par GDF à Montoir de Bretagne, il nous apparaît intéressant de définir la chaîne de production du gaz naturel :

Généralement constitué de méthane à 90 %, d'éthane, de propane, de butane et de moins de 1 % d'azote, le GNL est obtenu par refroidissement de gaz naturel à -163 °C.

La chaîne GNL comporte 3 étapes :

- **Une étape de liquéfaction :** refroidi à une température de -163 °C, le gaz perd sa forme gazeuse.

- **Une phase de transport :** le gaz liquéfié (maintenu à la température de -163 °C) est transporté dans des méthaniers.
- **La regazéification :** arrivé à destination (terminal méthanier), le liquide est réchauffé dans des terminaux de réception. Il reprend alors sa forme gazeuse initiale : Soutiré des réservoirs de stockage, le GNL est comprimé sous phase liquide par des pompes avant d'être réchauffé dans des échangeurs thermiques puis regazéifié grâce à la chaleur apportée par de l'eau de mer ou de l'eau chaude.

La regazéification nécessite d'importants volumes d'eau : Le transfert de calories de l'eau prélevé vers le gaz liquéfié permet le réchauffement de ce dernier et sa regazéification.

Les données 2003 (seules disponibles) montrent que sur le terminal méthanier, le procédé de regazéification du GNL ne consomme pas d'eau. En effet, les volumes prélevés correspondent, en fin du procédé industriel, aux volumes restitués au milieu (Loire).

Les données transmises par le Port Autonome font état des volumes de prélèvement suivants :

	volumes prélevés en m ³
1995	89 272 500
1996	87 887 400
1997	88 287 400
1998	93 035 000
1999	96 900 213
2000	121 078 717
2001	95 660 020
2002	120 831 645
2003	98 788 469

II.5.5.4 Les données de prélèvements du Port Autonome de Nantes - St Nazaire

L'analyse portera sur les données de volumes prélevables de six industriels recensés sur le Port Autonome qui viendront compléter les données de prélèvement de l'Agence de l'Eau et sur les données de consommation sur l'année 2003 des 10 industriels recensés sur le Port Autonome : pour cette année, il existe les volumes prélevés et restitués au milieu.

Le Port Autonome de Nantes - St Nazaire a fourni les données de volumes prélevés sur la ressource. Ces volumes sont calculés sur la base d'un volume prélevable afin d'établir le calcul d'une taxe de prélèvement perçu par le Port Autonome.

Un tri a été réalisé sur les données du Port Autonome qui comportaient 10 industriels préleveurs recensés. 4 industriels sont en effet déjà recensés dans les données des redevables de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.

Les données de prélèvements pour les six industriels recensés sur le Port Autonome et absents des fichiers de données de prélèvement de l'Agence de l'Eau concernent 2 groupes industriels et 4 mareyeurs qui prélèvent sur la ressource. 3 industriels sont à Nantes, 1 à Paimboeuf et 2 à St Nazaire.

Les volumes de prélèvement de ces industriels sont les suivants (en m³) :

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
272 850	272 850	272 850	634 567	791 237	884 210	1 006 367	1 151 930	1 024 100

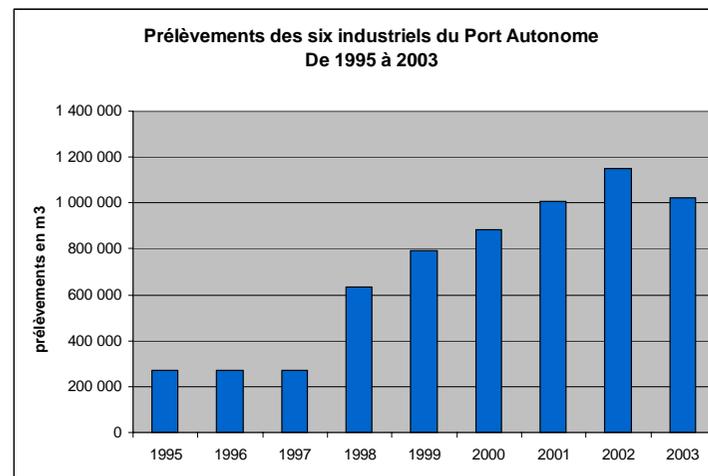
L'évolution des prélèvements de ces six industriels entre 1995 et 2003 est de + 275,3 % et de 61,3 % entre 1998 et 2003.

En 2003, sur le Port Autonome, la répartition par commune où ont lieu les prélèvements des six industriels est la suivante :

Nantes : **83,3 %** des prélèvements (soit 853 000 m³)
 Paimboeuf : **1 %** des prélèvements (soit 10 000 m³)

St Nazaire : **15,7 %** des prélèvements (soit 161 100 m³)

La tendance de ces prélèvements industriels est à la hausse jusqu'en 2002 avec un léger repli en 2003 :



Les données de consommation disponibles (données de prélèvement et de restitution au milieu) sur l'année 2003 des 10 industriels recensés sur le Port Autonome permettent de calculer un volume global prélevé recensé de 5,12 millions de m³. Les volumes restitués au milieu représentent, quant à eux, près de 4,6 millions de m³.

La différence entre ces volumes est une consommation nette qui s'élève à 534 288 m³ en 2003, représentant 10,5 % des volumes prélevés.

Afin de pouvoir intégrer, dans les volumes de prélèvements industriels globaux sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, les consommations de ces établissements, un calcul de la consommation nette des six établissements industriels qui ne figurent pas aux fichiers des redevables « prélèvement » de l'Agence de l'Eau, a été réalisé.

Pour ces six établissements (données 2003), les volumes suivants seront intégrés aux calculs globaux :

Volume total prélevé : 1 024 100 m³
Volume total restitué : 706 180 m³

Soit une consommation nette pour ces six industriels de 317 920 m³ représentant 31 % des volumes prélevés.

II.5.5.5 Usage industriel de l'eau potable consommée sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire

Le schéma départemental de sécurisation de l'alimentation en eau potable de Loire Atlantique va permettre de compléter l'approche des prélèvements industriels. Ce document émanant du Conseil Général de la Loire Atlantique définit pour chaque collectivité du département (données 2002) les volumes produits et leurs destinations d'usage (domestique, industriels, agricoles...).

Néanmoins l'utilisation de ce document reste délicate pour les raisons suivantes :

- **Les volumes sont globaux (aucune information sur le nombre d'établissements, leur raison sociale ou implantation)**
- **Les volumes sont à l'échelle des collectivités ou EPCI et, nombre d'entre eux n'ont qu'une emprise partielle sur le périmètre du SAGE**
- **Les catégories mentionnées dans le schéma départemental et intéressantes pour la thématique industrielle sont « volumes gros consommateurs » et « volumes autres et industriels ». les volumes industriels sont donc pris en compte mais complétés par d'autres établissements (hôpitaux, établissements publics...),**
- **Les données du schéma départemental de sécurisation de l'alimentation en eau potable ne sont disponibles que pour l'année 2002.**

17 EPCI ou collectivités (dont le territoire possède une emprise sur le périmètre du SAGE) exploitent les unités de distribution d'eau potable du département de Loire Atlantique. Cette production représente un volume global en 2002 de 77,5 millions de m³.

Les volumes « gros consommateurs » (consommation supérieure à 10 000 m³/an) représentent, en 2002, 12,5 millions de m³, soit 16,2 % des volumes consommés.

Les volumes « autres et industriels » (consommation inférieure à 10 000 m³/an) représentent, en 2002, 1,11 millions de m³ soit 1,4 % des volumes consommés sur le département.

L'état des lieux réalisé dans le schéma départemental de sécurisation de l'alimentation en eau potable de Loire Atlantique a montré l'importance des clients industriels pour :

- La CARENE (54,9 % des volumes consommés),
- Le SIAEP d'Ancenis (31,9 % des volumes consommés),
- Le SIAEP du Sillon de Bretagne (50,7 % des volumes consommés),
- Le SIAEP du bassin de Campbon (46,1 % des volumes consommés),

Le volume global industriel représente, à l'échelle du département de Loire Atlantique, 17,6 % des volumes d'eau potable consommés, soit 13,6 millions de m³. Ces volumes concernent les industriels dépendants des réseaux collectifs d'eau potable et doivent s'ajouter aux données de prélèvements des industriels indépendants des réseaux collectifs (soumis à la redevance prélèvement de l'Agence de l'Eau) qui représentent un volume global de 9 millions de m³ en 2002. Les données du Port Autonome viennent également compléter ces volumes. Les volumes concernent les six établissements industriels non comptabilisés par l'Agence de l'Eau (mais recensés par le Port Autonome) représentant un volume d'environ 318 000 m³.

Les données de consommation du Port Autonome n'existent que pour l'année 2003 (volumes restitués au milieu).

II.5.5.6 Synthèse des prélèvements sur le périmètre du SAGE

Le premier tableau de données ci-après définit pour chaque usage (industriels redevables Agence de l'Eau, centrale thermique EDF, terminal méthanier GDF, industriels du Port Autonome de Nantes - St Nazaire) les données de prélèvement direct (hors consommation) sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire :

En millions de m ³	1998	1999	2000	2001	2002
Prélèvements industriels source : Agence de l'Eau	7,09	7,17	13,96	19,75	9,00
Prélèvement EDF source : EDF	1 483,90	1 197,00	1 101,40	984,40	1 219,20
Prélèvements industriels source : Port Autonome	0,63	0,79	0,88	1,00	1,15
Prélèvement GDF source : Port Autonome	93,03	96,90	121,07	95,66	120,83
total des prélèvements industriels	1 584,65	1 301,86	1 237,31	1 100,81	1 350,18

Avec des prélèvements sur la ressource de l'ordre du milliard de m³ pour la centrale thermique EDF de Cordemais, les prélèvements globaux sur le milieu s'élèvent en 2002 à **1,3 milliards de m³**. La prise en compte des données de prélèvement direct tel que décrit dans le tableau ci-dessus est déclinée dans les 2 tableaux suivants à l'échelle des commissions géographiques et des bassins versants pour l'année 2002.

A l'échelle des commissions géographiques :

Commission géographique	Volume annuel 2002 (en m ³)	%
Estuaire Amont Tenu	1 227 941 530	90,95%
Estuaire Aval Littoral	121 237 545	8,98%
Loire Amont	542 600	0,04%
Brière - Brivet	457 000	0,03%
Erdre	9 100	0,00%
TOTAL	1 350 187 775	100%

A l'échelle des bassins versants :

Bassin versant	Volume annuel 2002 (m ³)	%
Sillon de Bretagne*	1 219 200 000	90,2%
Bilho**	120 911 645	8,9%
Secteur Nantais	8 588 930	0,6%
Brière - Brivet	457 000	0,03%
Loire fluvio-maritime	323 200	0,02%
Goulaine	190 600	0,01%
Boivre - littoral du pays de Retz	164 800	0,01%
Secteur Nazairien	161 100	0,01%
Tenu	152 600	0,01%
Divatte	25 800	0,001%
Erdre aval	9 100	0,0007%
Grée - Motte	3 000	0,0002%
Erdre amont	0	0,0%
TOTAL	1 350 187 775	100%

* : prélèvement sur la ressource de la centrale EDF de Cordemais

** : prélèvements sur la ressource du terminal méthanier de GDF

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des volumes **prélevés** (Agence de l'Eau), **consommés** (EDF / GDF / Port Autonome) ou **utilisés** (usage industriel de l'eau potable) par le secteur industriel sur le périmètre du SAGE Estuaire entre 1998 et 2002 :

En M m ³	1998	1999	2000	2001	2002
Prélèvements industriels source : Agence de l'Eau	7,09	7,17	13,96	19,75	9,00
Prélèvements industriels source : Port Autonome					0,31
Prélèvements industriels source : schéma 44 AEP					13,60
consommation EDF source : EDF	11,07	9,06	9,10	10,72	8,79
sous total des prélèvements industriels	18,17	16,23	23,07	30,48	31,71

Le volume des prélèvements industriels de l'année 2002 du tableau ci-dessus prend en compte 4 sources de données :

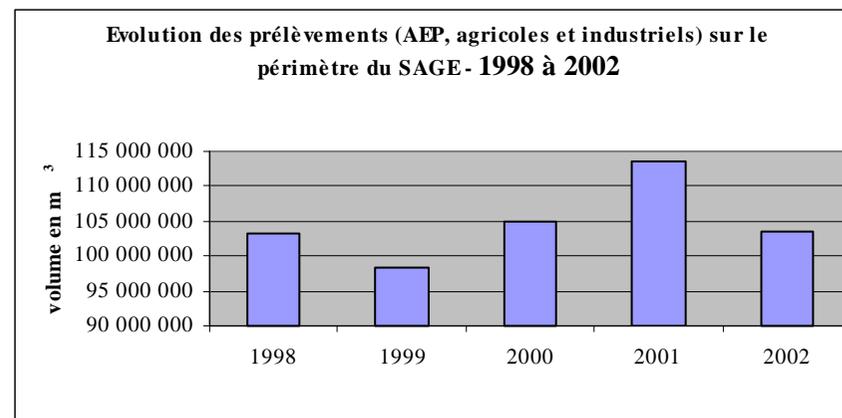
- **Les données de l'Agence de l'eau** : ce sont les volumes prélevés directement sur la ressource et déclaré à l'Agence de l'Eau Loire Bretagne.
- **Les données du Port Autonome** : ces données ont été traitées afin d'extraire les volumes des six industriels (sur 12 recensés) non comptabilisés par l'Agence de l'Eau. **Les données sont des consommations nettes.**
- **Les données du schéma 44 AEP** : ces données sont à l'échelle du département 44 et permettent la prise en compte des volumes d'eau potable destinés à l'usage industriel.
- **Les données EDF** : Ces données sont des consommations nettes de la centrale thermique de Cordemais.

31,7 millions de m³ en 2002 représentent des prélèvements industriels sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire. Le diagnostic s'attachera à prendre en compte pour certains industriels la consommation nette d'eau brute et non les seules données de prélèvement afin d'apprécier plus finement la pression des prélèvements industriels sur le périmètre du SAGE.

Afin de pouvoir apprécier la pression de prélèvement industriel par rapport aux autres types de prélèvement sur la ressource (agriculture, AEP) sur le périmètre du SAGE, le tableau suivant synthétise l'ensemble des prélèvements et données de consommations disponibles :

En M m ³	1998	1999	2000	2001	2002
prélèvements industriels	18,17	16,23	23,07	30,48	18,11*
Prélèvements agricoles	10,73	9,64	9,69	10,41	9,85
Prélèvements AEP	74,24	72,38	72,17	72,75	75,86
TOTAL des prélèvements sur le périmètre du SAGE	103,15	98,27	104,94	113,65	103,83

* ce volume de prélèvement industriel n'intègre pas les 13,6 millions de m³ d'eau potable destinée à l'usage industriel qui est intégré dans le volume des prélèvements AEP.



Les prélèvements AEP, agricoles, et de la centrale EDF de Cordemais, sont relativement stables sur les 5 dernières années. Les prélèvements industriels fortement hétérogènes entre 1999 et 2002 expliquent à eux seuls les variations importantes des volumes globaux de prélèvement.

On constate ainsi pour les différentes composantes du prélèvement les évolutions suivantes entre 1998 et 2002 :

En M m ³	1998	2002	Evolution 1998 - 2002
Prélèvements industriels	7,09	9,00*	+ 26,9 %
Prélèvement Centrale EDF Cordemais (consommation réelle)	11,07	8,79	- 20,6 %
TOTAL industriels (dont EDF)	18,17	17,79	- 2,0 %
Prélèvements agricoles	10,73	9,85	- 8,3 %
Prélèvements AEP	74,24	75,86	+ 2,2 %
TOTAL des prélèvements sur le périmètre du SAGE	103,15	103,51	+ 0,4 %

* Afin de pouvoir dresser une tendance entre 1998 et 2002, seules les données de l'Agence de l'Eau ont été prises en compte pour établir l'évolution 1998 – 2002.

La tendance sur le périmètre du SAGE des prélèvements sur la ressource est dans sa globalité à la stabilité sur la période 1998 – 2002.

Si l'on retire les volumes prélevés par la centrale EDF de Cordemais, la pression industrielle de prélèvement ne représente plus que :

- 18 % des prélèvements globaux en 1998,
- 17 % en 1999,
- 22 % en 2000,
- 27 % en 2001,
- 17 % en 2002.

II.5.6 Sites pollués et décharges sur le périmètre du SAGE

II.5.6.1 Définition réglementaire d'un site pollué

Un **site** pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de **substances polluantes**, présente une **pollution** susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou le milieu récepteur.

Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou à des épandages de produits **chimiques**, accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voir des décennies.

La pollution présente un caractère concentré, à savoir des teneurs souvent élevées et sur une surface réduite (quelques dizaines d'hectares au maximum). Elle se différencie des pollutions des diffuses, comme celles dues à certaines pratiques agricoles ou aux retombées de la pollution automobiles près des grands axes routiers.

De par l'origine industrielle de la pollution, la législation relative aux installations classées est la réglementation qui est le plus souvent utilisable pour traiter les situations correspondantes.

Sous l'effet de différents processus physico-chimiques (infiltration/percolation, dissolution, volatilisation...), les substances présentes dans le sol ont pu se déplacer et atteindre l'homme, les écosystèmes, les ressources en eau...

Ainsi, un site pollué est-il souvent synonyme de risque pour les eaux souterraines.

II.5.6.2 Contexte réglementaire de la gestion des sites et sols pollués

La gestion des sites et sols pollués s'effectue en règle générale dans le cadre de la législation sur les **installations classées** et de la **législation sur les déchets**.

Trois principes d'action prévalent dans la politique nationale :

- la prévention des pollutions futures,
- la connaissance complète des risques potentiels,
- le traitement adapté à l'impact potentiel du site sur l'environnement pour un usage donné.

II.5.6.3 Inventaire des sites potentiellement pollués appelant une action de l'administration

Disponible sur le site www.environnement.gouv.fr, du ministère de l'écologie et du développement durable depuis décembre 1999, BASOL est une base de données qui recense sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire les sites potentiellement pollués. Les sites recensés dans BASOL sont répartis en quatre catégories distinctes :

Sites traités libres de toute restriction : Il s'agit de sites ayant fait l'objet de travaux. Leur niveau de contamination résultant est tel qu'il n'est pas nécessaire d'en limiter l'usage ou d'exercer une surveillance. Il est toutefois opportun de garder la mémoire de tels sites.

Sites traités avec restriction : Sur ces sites, les évaluations ou travaux menés dressent le constat d'une pollution résiduelle compatible avec leur usage actuel mais qui nécessite des précautions particulières avant d'en changer l'usage ou d'effectuer certains travaux. Une surveillance de l'impact de cette pollution peut s'avérer également nécessaire.

Sites en activité et devant faire l'objet d'un diagnostic (Evaluation Simplifiée des Risques) : Ces sites ne sont pas pollués de façon avérée, mais pour diverses raisons, sont susceptibles de l'être. Pour prévenir une découverte fortuite de cette pollution et surtout son éventuel impact, la réalisation d'un diagnostic de l'état des sols et d'une évaluation simplifiée des risques a été demandée par l'administration aux responsables de certains sites en activité.

Sites en cours d'évaluation ou de travaux : La pollution de ces sites est avérée et à entraîné l'engagement d'actions consistant soit en l'élévation de l'impact de cette pollution, soit en un traitement réalisé en fonction de l'usage futur du site.

IL existe un outil complémentaire de l'inventaire BASO : L'inventaire régional historique des anciens sites industriels (BASIAS) qui recense les sites ayant hébergé par le passé une activité industrielle ou de service pouvant être à l'origine d'une pollution des sols. Collectées essentiellement à partir des archives, les données sont disponibles sur Internet (basias.brgm.fr) la Loire-Atlantique et le Maine et Loire.

Sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, 34 sites sont recensés dans BASOL sur les communes suivantes (**cf. carte II.13**) :

Commune	Nombre de site
CORDEMAIS	1
COUERON	2
DONGES	1
INDRE	2
LA BAULE ESCOUBLAC	1
MONTOIR DE BRETAGNE	1
NANTES	7
PAIMBOEUF	1
REZE	2
SAINT BREVIN LES PINS	1
SAINT HERBLAIN	8
SAINT NAZAIRE	3
SAINT SEBASTIEN SUR LOIRE	1
SAINTE LUCE SUR LOIRE	1
TRIGNAC	1
VALLET	1

Ces 34 sites sont classés dans 3 catégories :

- Site traité libre de toute restriction : **4 sites** sur le territoire du SAGE (11,7 % des sites potentiellement pollués),
- Site traité avec restriction : **18 sites** sur le territoire du SAGE (53 % des sites potentiellement pollués),
- Site en cours d'évaluation ou de travaux : **12 sites** sur le territoire du SAGE (35,3 % des sites potentiellement pollués).

II.5.6.4 Les décharges sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire

Deux catégories de centres de stockages de déchets ménagers sont à prendre en compte :

- **Les centres de stockage de déchets ultimes.** Au sens de la Loi de juillet 1992, ces C.E.T. de classe II (Centre d'Enfouissement Technique) deviennent des C.S.D.U. (Centre de Stockage de Déchets Ultimes – déchets dont la part valorisable a été extraite au préalable). Ce terme désigne les nouvelles installations conformes à la réglementation (arrêté du 9 septembre 1997).

- **La décharge brute communale :** C'est un dépôt qui reçoit des apports réguliers de déchets non inertes, exploité par une municipalité ou laissé par elle à la disposition de ses administrés, sans autorisation préfectorale. Il existe encore de nombreux dépôts sauvages de déchets, illégaux et réalisés sans autorisation.

La législation sur la mise en décharge s'articule autour de 3 textes réglementaires :

- **La loi de juillet 1992** limitant l'enfouissement aux seuls déchets ultimes à partir du 1er juillet 2002. Cette loi est précisée par une **circulaire d'avril 1998**.
- **L'arrêté du 9 septembre 1997** relatif aux nouvelles installations de stockage de déchets ménagers et assimilés et à la mise en conformité.
- **La directive européenne du 26 avril 1999** relative à la mise en décharge : elle concerne l'ensemble de la filière, y compris les décharges pour déchets dangereux, non dangereux et inertes.

L'avantage de ce procédé, encore couramment utilisé, est le faible coût de stockage. Il représente cependant une menace pour l'environnement par les rejets d'effluents qu'il génère dans le milieu récepteur.

Les « décharges contrôlées », installations conformes à la réglementation et possédant un arrêté préfectoral d'autorisation accordé au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, minimisent ces impacts sur le milieu (barrière passive, active, exploitation en casiers, récupération des lixiviats, capture des biogaz...).

Trois types de stockage de déchets sont aujourd'hui exploités :

- Les centres de stockage de classe I pour les déchets dangereux et Déchets Industriels Spéciaux,
- Les CSDU pour les déchets ménagers et assimilés,
- Les centres de stockage de classe III pour les déchets inertes.

Les décharges « non contrôlées » (les plus nombreuses) ne présentent, au contraire des installations conformes à la réglementation, aucune garantie de protection vis à vis de l'environnement. Elles ont pour la plupart accueilli des déchets ménagers, mais peu contrôlées en terme d'accès, certaines ont pu recevoir des déchets dangereux.

Une mise à jour de l'inventaire de ces décharges brutes communales non contrôlées a été réalisé par la DDASS 44 en 2001 (le premier inventaire datait de 1989 et actualisé une première fois en 1992). Pour le département du Maine et Loire, cet inventaire est en cours d'actualisation.

En 1989 et 1990, **146 décharges** étaient recensées sur le département. Parmi ces décharges :

- **118** étaient des décharges communales non utilisées par la collectivité et laissées à la disposition des habitants,
- **19** étaient des décharges recevant les ordures ménagères collectées par les services communaux,
- **9** étaient des décharges brutes laissées à la disposition des habitants dans des communes où le ramassage des ordures ménagères était quasiment inexistant.

En 1992, l'actualisation de l'inventaire permettait les constats suivants :

- **25** sites étaient résorbés (remise en état du site et absence de nuisance),

- 16 sites étaient partiellement résorbés,
- 106 n'avaient pas évolués.

Le bilan réalisé en 2001 a porté sur **168 décharges** :

- 45 étaient fermées depuis plus de dix ans,
- 81 étaient fermées depuis moins de 10 ans,
- 42 étaient encore en activité :
 - 4 sont des dépôts d'inertes,
 - 21 sont des dépôts de déchets verts et d'inertes,
 - 17 sont des dépôts de tout venant.

L'inventaire réalisé a permis de prendre la mesure des sites d'enfouissement sur lesquels des actions devaient être menées au regard de la protection des milieux.

Sur le périmètre du SAGE Estuaire, trois installations de traitement de déchets sont répertoriées en établissements prioritaires nationaux :

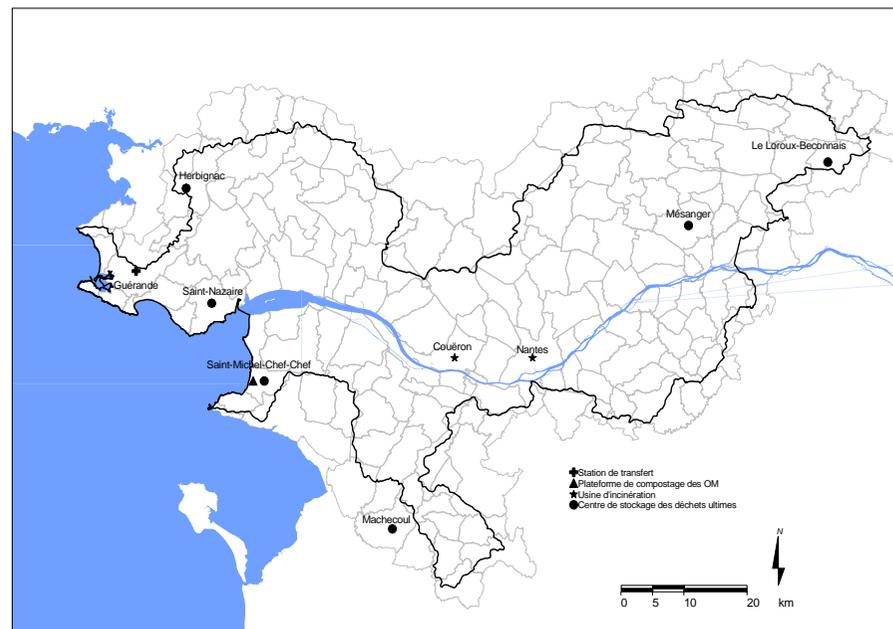
- L'**U.I.O.M.** (Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères) de Couëron (gérée par Arc en Ciel),
- L'**U.I.O.M.** de Nantes (gérée par VALORENA),
- Le **C.S.D.U.** (Centre de Stockage de Déchets Ultimes) à St Nazaire.

Actuellement sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, on compte 5 centres de stockage autorisés :

- Centre de stockage de l'aiguillon – St Michel Chef Chef (capacité de 25 000 tonnes, durée de vie portée prochainement à 2009),
- Centre de stockage de Cuneix – St Nazaire (80 000 tonnes, échéance en 2006),
- Centre de stockage de la Coutume – Mésanger (20 000 tonnes, échéance en 2017),
- Centre de stockage Les six pièces – Machecoul (15 000 tonnes, échéance 2009),

- Centre de stockage de Kéraline – Herbignac (6 000 tonnes, échéance en 2018).

Les infrastructures de traitement des déchets ménagers et assimilés sont localisées sur le schéma suivant :



II.5.7 L'artisanat

L'artisanat occupe une place prépondérante dans l'économie locale sur le périmètre du SAGE Estuaire. Il est le dépositaire de traditions anciennes, de techniques éprouvées, d'une culture qu'il enrichit et adapte au gré des évolutions de la société et des goûts de sa clientèle.

Certains secteurs d'activités de l'artisanat sont générateurs de facteurs d'impact environnementaux (production de déchets industriels spéciaux par exemple) qu'il est difficile d'apprécier et de neutraliser tant les gisements sont diffus et les acteurs nombreux. Dans ce contexte, les chambres départementales des métiers mettent en œuvre depuis plusieurs années (avec, sur certaines opérations le concours d'établissements publics tels l'Agence de l'Eau et l'ADEME) des programmes environnementaux spécifiques aux secteurs d'activités « sensibles » (imprimeurs, photographes, pressing, réparation automobile...).

II.5.7.1 L'artisanat sur le département de la Loire Atlantique

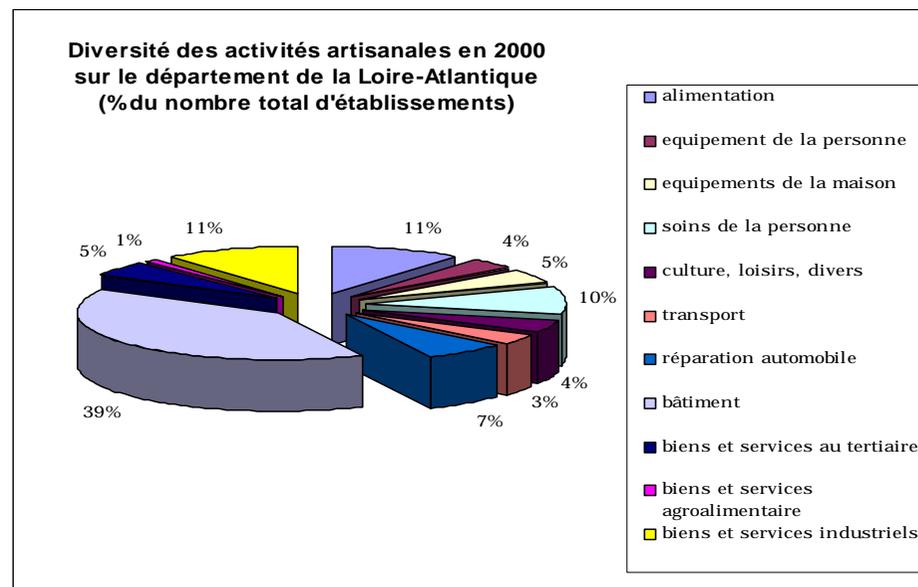
Les données disponibles, pour dresser un panorama de l'artisanat, sont à l'échelle du département (dont 90 % du territoire est sur le périmètre du SAGE Estuaire).

L'artisanat en Loire Atlantique représente :

1/3	du tissu économique du département
14 390	entreprises
29%	des entreprises créées
3,5	milliards € de CA
40 671	actifs

L'effectif moyen d'un établissement artisanal en Loire-Atlantique était de **2,8 salariés / établissement**.

La répartition des secteurs d'activité de l'artisanat sur le département de Loire-Atlantique est la suivante :



61,2 % des établissements relevant du répertoire des métiers en Loire-Atlantique exercent une activité dans l'un des trois domaines suivants :

- Le bâtiment (39 % des établissements),
- Les biens et services industriels (11 % des établissements),
- L'alimentation (11 % des établissements).

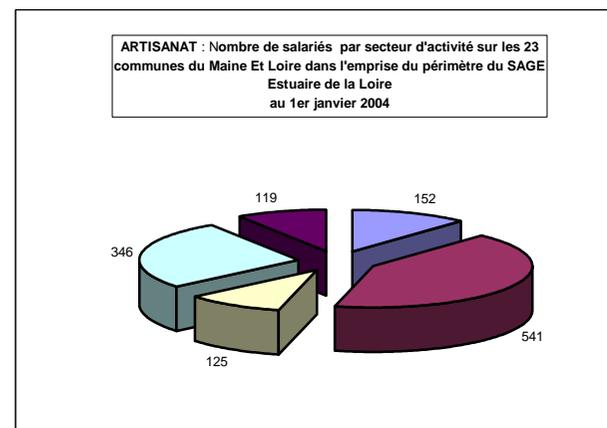
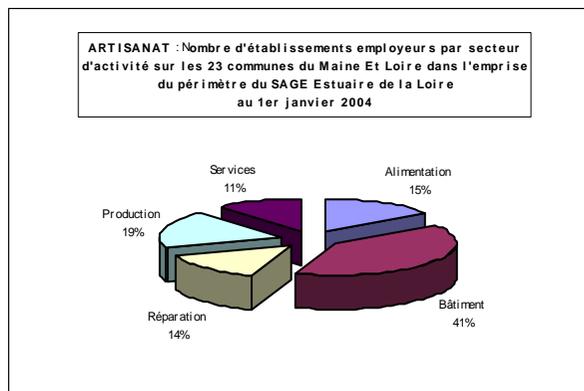
II.5.7.2 L'artisanat sur le département du Maine et Loire

Les données relatives à l'artisanat dans le Maine et Loire sont fournies par la chambre des métiers 49 et portent sur les 23 communes du département localisées sur le périmètre du SAGE Estuaire.

Au 1er janvier 2004	Nombre d'établissements	Nombre de salariés	Nombre moyen de salariés par établissement
Alimentation	40	152	3,8
Bâtiment	105	541	5,2
Réparation	37	125	3,4
Production	50	346	6,9
Services	30	119	4,0
TOTAL	262	1 283	4,6

Source : chambre des métiers 49

L'effectif moyen d'un établissement artisanal dans le Maine et Loire (sur le périmètre du SAGE Estuaire) est près de deux fois supérieur (**4,6 salariés / établissement**) à celui observé en 2000 en Loire-Atlantique (**2,8 salariés / établissement**).



La répartition des secteurs d'activité sur le département du Maine et Loire est sensiblement la même qu'en Loire-Atlantique. 2 secteurs d'activité prédominant dans les deux départements ; **Le bâtiment et l'alimentation**.

II.5.7.3 Les programmes environnementaux mis en place par les chambres des métiers 44 et 49

L'artisanat, tant sur le département de la Loire-Atlantique que sur le Maine-et-Loire constitue une force économique de premier plan. Pour maintenir cette position, le secteur artisanal doit progressivement s'adapter aux nouvelles exigences de l'environnement dont la législation n'a cessé de s'étoffer depuis 1975. La prise en compte de ces évolutions impose par conséquent l'acquisition de nouveaux réflexes au sein des entreprises.

Sur le département de Loire-Atlantique, ce sont près de 2 900 établissements qui sont concernés (20 % des établissements du département) par les actions environnementales initiées par la chambre des métiers.

Depuis 2000, les actions suivantes ont été mises en place :

- **Opération « PRESSING PROPRE »**

Cette action a débutée sur l'ensemble des Pays de la Loire en 2000. Elle est soutenue techniquement et financièrement par l'ADEME et l'Agence de l'eau Loire Bretagne.

Les pressings utilisent la technique du nettoyage à sec, un procédé de "lavage" au solvant, généralement du perchloréthylène dont les boues sont des déchets très toxiques pour l'homme et l'environnement. Leur élimination dans le réseau d'assainissement ou avec les ordures ménagères est interdite par la loi. Ces boues doivent donc être impérativement collectées et traitées dans des conditions de sécurité optimales et conformément à la législation en vigueur.

- "PRESSING PROPRE" est une opération de collecte et traitement des déchets toxiques des pressings afin d'aider les entreprises à être en conformité avec la réglementation.

L'opération repose sur 3 points essentiels :

La collecte et l'élimination des déchets toxiques : les chambres de métiers ont sélectionné des prestataires de collecte de déchets toxiques. Les prestataires sélectionnés vont mettre des fûts à disposition de l'entreprise et collecter les déchets toxiques en porte à porte.

La réduction du coût d'élimination : les prestataires de collecte retenus sont conventionnés et aidés pour 50 % du montant de la prestation par l'Agence de l'eau Loire Bretagne ce qui permet aux collecteurs de déchets de faire bénéficier l'entreprise d'une aide.

La communication auprès de la clientèle : l'entreprise peut communiquer (grâce au kit de communication fourni) sur son action en faveur de l'environnement et être « labellisé ».

Chaque année, le pressing adresse à la Chambre de Métiers les BSDI (Bordereau de Suivi de Déchets Industriels) prouvant la bonne élimination

des déchets toxiques pour l'année précédente. La Chambre de Métiers lui renouvelle alors son label « Pressing Propre ».

« PRESSING PROPRE » SUR LE PERIMETRE DU SAGE

En Loire-Atlantique, parmi 114 pressings que compte le département, 78 adhèrent à l'opération de collecte définie dans le cadre de l'opération (soit près de 70 % des pressings).

En Maine et Loire, plus de 50 % des établissements de pressing adhèrent à cette opération.

- **Opération « ETRE PROPRE C'EST PRO »**

L'opération vise à sensibiliser et accompagner les professionnels de l'automobile et du machinisme agricole à la prise en compte de l'environnement dans leur activité.

Ce secteur d'activité génère une importante quantité et variété de déchets. Une grande part de ces déchets est classifiée DIS (Déchets Industriels Spéciaux) et doit être éliminée dans des conditions spécifiques.

"ETRE PROPRE, C'EST PRO" a débuté en avril 2003 sur l'ensemble de la région. L'opération se décline en quatre phases :

- Information et sensibilisation des professionnels,
- Diagnostic environnement en entreprise,
- Gestion collective des déchets,
- Communication à destination du grand public / Valorisation de l'image de l'entreprise.

L'objectif du diagnostic environnement est de faire un bilan de la situation de l'entreprise par rapport à l'environnement (ICPE, déchets, eau, air, énergie, sécurité, ...) notamment sur le plan réglementaire. Il permet également d'apporter des solutions adaptées à chaque entreprise à d'éventuels problèmes, non-conformités.

Pour être « labellisé », l'entreprise doit **signer une charte** dans laquelle elle s'engage à :

1° Faire éliminer les déchets dangereux de son établissement par une entreprise respectant la réglementation en vigueur pour les déchets industriels spéciaux suivants :

- les huiles, batteries
- les filtres à huile et à carburant,
- les liquides de refroidissement,
- les solvants / diluants et les boues de peinture (carrosserie)

2° Faire éliminer les déchets banals (pneus, pare-chocs, pare-brises) de son établissement dans une filière réglementaire.

« ETRE PROPRE C'EST PRO » SUR LE PERIMETRE DU SAGE

Les Pays de la Loire compte 4 120 professionnels de la mécanique automobile, de la carrosserie, du machinisme agricole et de la réparation des cycles et motocycles. La totalité de ces professionnels a été informé du lancement de cette opération.

En Loire-Atlantique, ce sont près de 1000 établissements qui sont concernés. 63 entreprises (6,3 % des établissements) ont réalisé un diagnostic environnement de leur activité et 11 adhèrent à la collecte définie dans le cadre de l'opération.

En Maine et Loire, les professionnels de l'automobile (758 entreprises sur l'ensemble du département) génèrent 68 % des déchets toxiques (classés en 10 catégories) produits par le secteur artisanal du département. L'ensemble des professionnels a été sensibilisé à cette opération.

• **Opération « ARTS GRAPHIQUES »**

Cette action se décompose en deux opérations :

Imprim'vert : opération destinée aux imprimeurs.

ReflexNature : opération destinée aux photographes et laboratoires de développement.

Les imprimeurs, photographes et laboratoires de développement utilisent dans le cadre de leurs activités des bains de chimie, toxiques pour l'environnement. Leur élimination dans les réseaux d'assainissement est interdite par la législation en vigueur.

L'opération se décline en cinq phases :

- Information et sensibilisation des professionnels,
- Diagnostic environnement en entreprise,
- Visite de suivi,
- Gestion collective des déchets,
- Communication à destination de la clientèle.

Pour obtenir la marque "IMPRIM'VERT", l'entreprise doit **signer une charte** dans laquelle elle s'engage à :

1° **Faire éliminer les déchets dangereux** de son établissement par une entreprise respectant la réglementation en vigueur. Il doit au minimum faire éliminer, les révélateurs, les fixateurs, les solvants, les boîtes d'encre, les serviettes d'essuyage (élimination ou retour fournisseur)

Pour obtenir la marque « REFLEXNATURE », l'entreprise doit **signer une charte** dans laquelle elle s'engage à :

1° **Faire éliminer les déchets dangereux** de son établissement par une entreprise respectant la réglementation en vigueur. Il doit au minimum faire éliminer, les révélateurs, les fixateurs et les solvants.

« ARTS GRAPHIQUES » SUR LE PERIMETRE DU SAGE

En Pays de la Loire, on compte 708 professionnels, soit 381 imprimeurs et 327 photographes.

L'opération Imprim'vert a débuté sur la Loire-Atlantique en juin 2003 et l'opération ReflexNature a débuté en septembre 2004.

Sur l'ensemble du département, 265 établissements sont concernés (140 imprimeries, sérigraphies et 125 photographes et minilabistes)

Pour l'opération Imprim'vert, 40 établissements ont été diagnostiqués (30 % des imprimeurs/sérigraphes) et 6 adhèrent (4,2 % des imprimeurs/sérigraphes) à la collecte définie dans le cadre de l'opération.

Les opérations Imprim'vert et ReflexNature ont été initiées dans le Maine et Loire en 2004.

- **Opération ciblée sur les peintres et métiers du bois**

Une cinquième opération est mise en place sur les départements 44 & 49. Elle cible le secteur d'activité des métiers du bois et des peintres. Elle a été mise en place en septembre 2004 pour les professionnels de la peinture et du bois afin de permettre à ceux-ci de neutraliser l'impact de leur activité sur le milieu (élimination des déchets industriels spéciaux dans des filières de traitement spécifiques).

Cette opération cible 1 500 entreprises sur le département de la Loire-Atlantique.

II.5.7.4 Conclusion

La mise en place de ces actions environnementales revêt un caractère d'importance à l'égard de la protection des milieux. Le gisement de déchets industriels spéciaux (déchets toxiques nécessitant des filières de traitement spécifiques) est diffus et faible à l'échelle des établissements. Dans ces petites entreprises, la méconnaissance de la législation et des

techniques d'élimination de déchets, le manque de temps et d'intérêt pour les problématiques environnementales compliquaient la prise en compte de l'environnement dans ces secteurs d'activité.

Les opérations menées par les chambres des métiers ont ainsi permis :

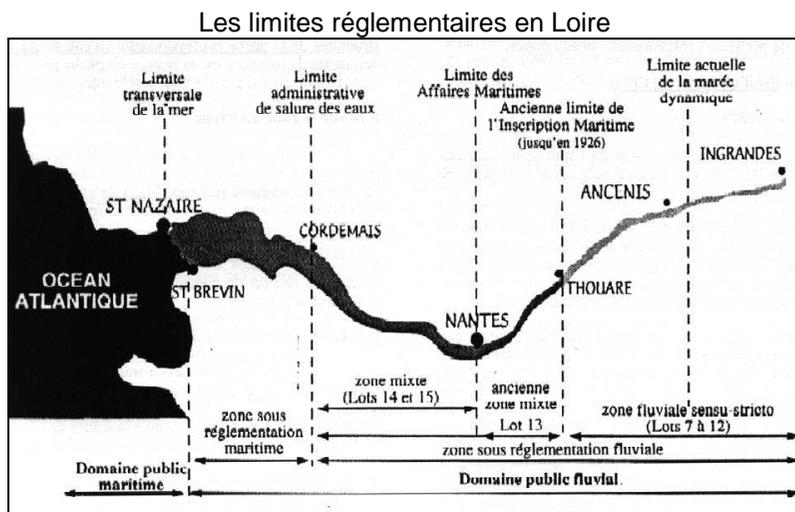
- De sensibiliser l'ensemble des professionnels ciblés par les actions,
- De leur apporter un soutien technique en réalisant un diagnostic environnemental de leur activité,
- De leur apporter un concours financier pour l'élimination de certains déchets toxiques,
- De leur permettre de communiquer sur ces problématiques et sur la démarche environnementale engagée au sein de l'entreprise

II.6 Pêche

II.6.1 Pêche fluviale

II.6.1.1 Règlementation et législation

II.6.1.1.1 Les Limites réglementaires en Loire



Source : Plan de Gestion des Poissons Migrateurs 2003-2007

Limite transversale à la mer

Lorsque le rivage de la mer est coupé par l'embouchure d'un fleuve, cette ligne transversale détermine **la limite de la mer entre le Domaine Public Maritime en aval (DPM) et le Domaine Public Fluvial en amont (DPF).**

Limite	en aval	Limite géographique	en amont
Transversale à la mer	Domaine public maritime	Saint-Nazaire - Mindin	Domaine public fluvial

Le Domaine Public Fluvial sur le territoire du SAGE compte La Loire (en amont de Saint-Nazaire), l'Erdre (de Nort-sur-Erdre à la Loire), les plans d'eau de la Provostière et de Vioreau (et la rigole alimentaire) et le Canal de Nantes à Brest. La rigole alimentaire relie le lac de Vioreau et le Canal de Nantes à Brest. Elle a été construite entre 1833 et 1836 dans le but de maintenir un niveau d'eau constant dans le canal et d'y permettre une navigation permanente. Les autres cours d'eau du périmètre sont non domaniaux.

Limite des Affaires Maritimes

Cette limite (anciennement inscription maritime) est fixée à l'amont du premier obstacle à la navigation des navires de mer. **Elle distingue la navigation sous réglementation maritime et fluviale. En Loire, cette limite est actuellement fixée à Nantes (Pont Anne de Bretagne).** L'ancienne limite de l'inscription maritime était fixée au Pont de Thouaré jusqu'en 1926.

Limite	en aval	Limite géographique	en amont
Affaires maritimes	Navigation sous réglementation maritime	Nantes	Navigation sous réglementation fluviale

Limite de salure des eaux

Cette limite détermine la pêche sous réglementation fluviale en amont et la pêche sous réglementation maritime en aval. En Loire, la limite de salure des eaux est fixée à Cordemais.

Limite	en aval	Limite géographique	en amont
Salure des eaux	Pêche sous réglementation maritime	Cordemais – Le Migron	Pêche sous réglementation fluviale

La Loi Pêche de 1984 s'applique à l'ensemble des eaux domaniales et non domaniales du SAGE en amont de la limite de salure des eaux (eaux libres). Seules les eaux dites closes échappent à cette réglementation (plans d'eau sans communication avec les eaux libres).

Les pêcheurs maritimes peuvent accéder à la zone mixte (entre la limite de salure des eaux et l'ancienne limite des affaires maritimes), **au moyen de licences spéciales et sous réserve d'adhérer à une association de pêcheurs professionnels en eau douce.**

Inversement, **une tolérance est accordée à 31 unités fluviales** pour pêcher à l'aval de la limite de salure des eaux, dans la zone comprise entre cette limite et une ligne reliant le phare de Paimboeuf à la Tour des moutons.

II.6.1.1.2 Conditions d'exercice de la pêche

L'exercice de la pêche en eau douce est subordonné au règlement de la taxe piscicole et à la détention du droit de pêche.

Règlement des timbres piscicoles

- Pêcheurs amateurs à la ligne

Les pêcheurs amateurs à la ligne adhèrent à une Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA). Cette adhésion obligatoire se traduit par la délivrance d'une carte de pêche, où figure les timbres piscicoles correspondant aux pêches pratiquées. Cette carte permet de pêcher sur les lots où l'AAPPMA dispose des droits de pêche.

- Pêcheurs amateurs aux engins et filets

Les pêcheurs amateurs aux engins et filets adhèrent à l'Association Départementale Agréée des Pêcheurs Amateurs aux Engins et Filets

(ADAPAEF). L'adhésion délivre une carte de pêche avec le timbre engins et filets amateurs.

- Pêcheurs professionnels fluviaux

Les pêcheurs professionnels adhèrent à l'Association Agréée Départementale des Pêcheurs Professionnels Maritimes et Fluviaux en Eau Douce de Loire-Atlantique pour la Loire-Atlantique ou à l'Association Agréée Interdépartementale des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce du Bassin de la Loire et des cours d'eau Bretons pour les autres départements. Le statut de professionnel fluvial ou continental suppose de consacrer au moins 600 heures par an à l'activité.

- Pêcheurs professionnels maritimes

Les marins pêcheurs peuvent exercer l'activité pêche sur le Domaine Public Fluvial de la Loire, en amont de la limite de salure des eaux jusqu'à Thouaré (en zone mixte de Loire : lots 13 à 15). Outre les licences propre à leur statut, **ces professionnels doivent adhérer à une Association Agréée de Pêcheurs Professionnels en Eau Douce** et disposer de licences délivrées par la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de Loire-Atlantique.

- Carnets de pêche

Les pêcheurs aux engins et filets, amateurs et professionnels, et les marins pêcheurs doivent tenir à jour un carnet de pêche (localisation, engins, espèces capturées). Pour les fluviaux, les données sont communiquées au Conseil Supérieur de la Pêche (Service National de la Pêche aux Engins). Pour les maritimes, les données sont communiquées au Centre Régional de Traitements Statistiques (CRTS) des Affaires Maritimes de La Rochelle. Seuls les pêcheurs professionnels peuvent vendre le produit de leur pêche.

Allocation des droit de pêche

Les droits de pêche sont des droits accessoires à la propriété du lit des cours d'eau. Ils appartiennent à l'Etat en Domaine Public Fluvial et aux propriétaires riverains pour les cours d'eau et plans d'eau non domaniaux.

- Domaine Public Fluvial

Les droits de pêche de l'Etat sont accordés par la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de Loire-Atlantique.

Pour leur attribution, les eaux de Loire, de L'Erdre et du Canal de Nantes à Brest sont divisées en lots. La Loire compte ainsi 15 lots depuis Bouchemaine jusqu'à Cordemais, mais seuls les lots 9 à 15 s'inscrivent dans le périmètre du SAGE :

- lots 9 à 12 (zone fluviale stricte en amont de Thouaré),
- lot 13 (ancienne zone mixte entre Thouaré et Nantes),
- lots 14 et 15 (zone mixte actuelle entre Nantes et Cordemais).

L'exploitation des droits de pêche de l'Etat fait l'objet d'un cahier des charges renouvelé tous les 5 ans. Celui fixe les clauses et conditions générales de location du droit de pêche aux lignes et du droit de pêche aux engins et filets (location des lots et attribution des licences). **L'attribution des licences tient compte de quotas établis pour la période quinquennale dans le cadre du Comité de Gestion des Poissons Migrateurs.** En Loire-Atlantique, le document a été approuvé le 27 juillet 2004 pour la période du 1^{er} janvier 2005 au 31 décembre 2009.

Pour la pêche aux engins et filets, les autorisations sont délivrées sous forme de licences annuelles et de baux de location à 5 ans. Sur les lots situés en amont de l'ancienne inscription maritime (lots 9 et 10), le droit de pêche est exploité par locations aux professionnels et/ou par licences aux professionnels et aux amateurs. Sur les lots 11 à 15, en aval de Oudon, le droit de pêche est exercé uniquement par attribution de licences.

Caractéristiques des licences par lot et type de pêche

Lots de Loire	Professionnels fluviaux	Marins Pêcheurs	Amateurs fluviaux aux engins & filets
13 à 15	Licence annuelle	Licence annuelle	Licence annuelle
11 et 12	Licence annuelle	Sans objet	
9 et 10	Location ou licence 5 ans		

Licences délivrées par type de pêche et espèces recherchées

Espèces	Professionnels fluviaux	Marins Pêcheurs	Pêcheurs amateurs aux engins
Anguilles, espèces migratrices et sédentaires	Licence grande pêche		Licence petite pêche
Lamproies			Licence lamproie
Civelles	Licence civelle		

Pour la pêche à la ligne, **les droits de pêche de l'Etat sont loués par lot aux Associations Agréées pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA).**

- Cours d'eau et plans d'eau non domaniaux

Les droits de pêche des propriétaires riverains peuvent être cédés aux différentes associations de pêche : AAPPMA, ADAPAEF et Association de pêcheurs professionnels.

II.6.1.1.3 Règlement de la pêche en eau douce

La pêche en eau douce est réglementée dans chaque département par un arrêté préfectoral annuel qui précise les conditions d'exercice (conditions, périodes d'ouverture, réglementations spécifiques, tailles minimales des poissons et écrevisses) et les procédés et modes de pêche (moyens, dimensions, appâts). **S'appliquant aux eaux douces, il s'impose à toutes les catégories de pêcheurs.**

II.6.1.2 La pêche amateur

II.6.1.2.1 Pêche amateur à la ligne

Le périmètre du SAGE compte 19 AAPPMA au total. 18 adhèrent à la Fédération Départementale de Pêche de Loire-Atlantique et 1 à la Fédération du Maine-et-Loire (*amis de la Rompure*).

AAPPMA du périmètre SAGE en 2004

AAPPMA	Bassins versants	Adhérents
Ablette Nortaise	Erdre, Canal de Nantes à Brest	
Amicale des pêcheurs de Riaillé	Erdre, Etang de la Provostière	168
Amicale des pêcheurs de Vioreau	Petit et grand réservoir de Vioreau	450
Chevesne Pontenois Nantais	Erdre, Canal de Nantes à Brest	1002
Gaule Saint-Marsienne	Erdre	280
La Carpe Pontchâtélaine	Brivet	1040
La Brème Trignacaise	Brivet, Canal de la Boulaie	450
La Perche Varadaise	Loire	560
Amicale des pêcheurs Anceniens	Loire, Hâvre	1200
Ablette Oudonnaise	Loire, Hâvre	600
Perche Teillèenne	Donneau	130
Gaule Nantaise	Loire, Canal de la Martinière, Erdre, Cens, Ognon, Falleron, Sèvre Nantaise, Sanguèze	14 000
Martin Pêcheur Nantais	Chézine,	
Union des pêcheurs du Pays de Retz	Canal de la Martinière	800
Gardon Savenaisien	Canal de Nantes à Brest	700
Gaule nazairienne	Plans d'eau	983
Le Martin Pêcheur Philibertin	Tenu, Falleron	1482
Anguille Machecoulaise	Acheneau	
Amis de la Rompure	Loire	589

Source : Fédérations départementales de pêche de Loire-Atlantique et de Maine-et-Loire

Les AAPPMA contribuent à la surveillance de la pêche, exploitent les droits de pêche qu'elles détiennent, participent à la protection du patrimoine piscicole et des milieux aquatiques et effectuent des opérations de gestion piscicole. Au niveau départemental, elles sont

regroupées en une Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatique.

Le nombre d'adhérents des AAPPMA du SAGE est de l'ordre de 25 000 pêcheurs, dont près de la moitié sont membres de l'association La Gaule Nantaise. Le nombre d'adhérents à lui seul ne permet pas d'estimer la pression de pêche par linéaire ou bassin versant du fait des réciprocitys départementales et de l'Entente Halieutique Grand Ouest (EHGO).

Sur le périmètre, les AAPPMA ont mis en commun leur parcours de pêche au niveau départemental. Un pêcheur de Gaule Nantaise peut aller pêcher sur les lots de pêche de la Perche Varadaise en Loire-Atlantique et un pêcheur de l'Ablette Angevine peut aller pêcher sur les lots de pêche des Amis de la Rompure en Maine-et-Loire. La fréquentation réelle des linéaires est difficile à estimer.

Cette difficulté est accentuée par l'Entente Halieutique du Grand Ouest (EHGO). Cette entente a pour objet de favoriser le tourisme pêche et d'aider les associations et les fédérations de pêche dans leurs actions. Elle regroupe au total 23 départements réciprocitys (dont la Loire-Atlantique, le Maine-et-Loire et le Morbihan) et autorise des pêcheurs des départements affiliés à pêcher sur les parcours des AAPPMA du périmètre moyennant un timbre supplémentaire de 16 €.

II.6.1.2.2 Pêche amateur aux engins

Depuis la loi pêche de 1984, les pêcheurs amateurs aux engins sont regroupés au sein d'Associations Départementales Agréées des Pêcheurs Amateurs aux Engins et Filet, au nombre de 13 sur le bassin de la Loire. Ces associations sont affiliées aux Fédérations Départementales pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatique. En 2004 en Domaine Public Fluvial du SAGE, 356 licences ont été attribuées, dont :

- 272 licences petite pêche,
- 29 licences lamproie,
- 55 licences civelles,

Licences attribuées pour la pêche amateur
aux engins en Domaine Public Fluvial en 2004

Bassin	Lots	Civelle	Petite pêche	Lamproie
LOIRE	Lot 15	55	59	*
	Lot 14			
	Lot 13		11	1
	Lot 12		40	7
	Lot 11		38	11
	Lot 10		39	3
	Lot 9		31	4
CANAL	Etang de la Provostière (lot 21)		12	
	Partie du Canal			
	Etang de Vioreau (lot 19)		10	
ERDRE	Lot 5	Pas ouverts aux engins	6	
	Lot 6		6	
	Lot 7			
	Lot 8			
	Lot 9		9	
	Lot 10		8	
	Lot 11		7	
TOTAL		55	272	26

* Pas de licence délivrée sur les lots 14 à 15 de la Loire

Les dimensions des mailles et des espacements des filets, nasses, bosselles à anguilles et autres engins sont fixées par le code de l'environnement (article R.236-30 à 38). Ces dimensions s'appliquent à tous les pêcheurs, professionnels et amateurs, quel que soit le statut du milieu, domanial et non domanial.

Engins autorisés par pêcheur amateur en 2004 en Loire-Atlantique

Licence	Engins autorisés
Petite pêche (sans excéder six engins simultanément)	3 nasses à poissons, 6 bosselles à anguilles, 1 carrelet, 1 épervier, Lignes de fond munies pour l'ensemble de 18 hameçons maximum,
Civelle	1 tamis (0.50 m de diamètre et de 0.50 m de profondeur),
Lamproie	1 nasse à lamproie

La pêche aux engins est soumise à une période de relèvement hebdomadaire d'une durée de 36 heures (du samedi 18h00 au lundi

6h00), à l'exception des bosselles à anguilles, des nasses et verveux, des carrelots, des lignes de fonds, des éperviers et des balances à écrevisses. Cette relève s'applique également à la pêche à la civelle qu'elle soit pratiquée par des pêcheurs amateurs ou professionnels.

II.6.1.2.2 Réserves de pêche

Des réserves de pêche sont instituées pour protéger les populations piscicoles et/ou leur reproduction (article L.236 du code de l'environnement). Les interdictions peuvent portées sur une durée maximale de 5 ans. **Sur le périmètre en 2004, 12 réserves de pêche sont mises en place, dont 10 en Domaine Public Fluvial et 2 sur des cours d'eau ou plans d'eau non domaniaux.**

Réserves de pêche du périmètre en 2004

Cours d'eau	Commune	Période d'interdiction	Longueur tronçon
Domaine public fluvial			
Bras de l'île Delage	Ancenis	toute l'année	600 m
Boire de la Patache	Champtoceaux	du 01/10 au 31/05	800 m
Port d'Oudon	Oudon	du 01/10 au 31/05	
Bougon	Bouguenais	toute l'année	500 m
Canal de Buzay	Le Pellerin	toute l'année	625 m
Percée de Buzay	Le Pellerin	toute l'année	1000 m
Ecluse Saint-Felix	Nantes	toute l'année	200 m
Réservoir de Vioreau	Joué-sur-Erdre	toute l'année	900 m
La Provostière	Raillé	5 ans	
Erdre	Nort-sur-Erdre	Du 01/10 au 2 ^{ème} vendredi de mai	
Cours d'eau et plans d'eau non domaniaux			
Lac de la Vallée Mabile	Savenay	du 01/10 au 2 ^{ème} vendredi de mai	
Erdre	Nort-sur-Erdre	du 01/10 au 2 ^{ème} vendredi de mai	

II.6.1.3 Pêche professionnelle

II.6.1.3.1 Pêcheurs fluviaux professionnels

Les pêcheurs professionnels fluviaux exercent très majoritairement en Domaine Public Fluvial. **En 2004 sur le Domaine Public Fluvial du SAGE, 82 licences professionnelles ont été attribuées, dont :**

- **46 licences Grande pêche,**
- **36 licences civelles,**

Licences attribuées pour la pêche professionnelle aux engins sur le Domaine Public Fluvial du SAGE en 2004

Bassin	Lots	Civelle	Grande pêche
LOIRE	Lot 15	36	15
	Lot 14		
	Lot 13		12
	Lot 12		6
	Lot 11		3
	Lot 10		2 *
	Lot 9		2 *
ERDRE	Etang de la Provostière		2
	Partie du Canal		2
	Etang de Vioreau		
	Lot 5		1
	Lot 6		
	Lot 9		1
	Lot 10		
	Lot 11 (1 ^{er} secteur)		
	TOTAL	36	46

* 1 adjudicataire et 1 licence de pêche

21% des pêcheurs professionnels fluviaux français exercent en Loire-Atlantique. Ils représentent 62% du total des pêcheurs professionnels du bassin de la Loire. Leur nombre est cependant en diminution depuis le début des années 1980. 84% de leur chiffre d'affaire repose sur les migrateurs, dont 68% pour la civelle, 11% pour les autres stades de l'anguille et 5% pour la lamproie. 30 à 40% d'entre eux pratiquent une autre activité, notamment agricole (pluriactif).

Un pêcheur professionnel aux engins et filets exerce sur le Marais de Mazerolles, en domaine privé.

Engins autorisés par pêcheur professionnel sur le Domaine Public Fluvial de Loire Atlantique

	Loire	Erdre	Canal de Nantes à Brest
Dideau	1 (1)	0	0
Epervier	1	1 (maille de 40 mm mini)	1 (maille de 40 mm mini)
Carrelet de 25 m ²	1	1	1
Araignée	1	0	0
Filet tramail	200 m	600 m (maille de 40 mm)	600 m (maille de 40 mm)
Filet type senne	1	0	0
Verveux sans aile	1	0	0
Verveux à aile à une poche	0	1 (1)	1 (1) lot n°14 seulement
Verveux barrière	10 (3)	5 (3) à 2 poches	5 (3) à 2 poches
Tézelle	0	0	1 (1) lot n°14 seulement
Nasses à poissons	25 (3)(5)	15 (3)(5)	15 (3)(5)
Nasses à lamproie	25 (3)	0	15 (3)
Ancaus	25 (3)	15 (3)	15 (3)
Nasses à écrevisses	0	15 (3)	15 (3)
Balances à écrevisses	25 (3)	0	0
Lignes de fond	60 (3)	60 (3)	60 (3)
Nasses à anguilles	150 (4)(7)	15 (4)(7)	150 (4)(7)
Bosselles à anguilles	150 (4)(7)	150 (4)(7)	150 (4)(7)
Vermée	0	0	0
Lignes montées sur cannes	4	4	4
Tamis à civelle	2 diamètre (1,2 m) profondeur (1,3 m)	0	0
Bosselles à crevettes	100* (4)(8) lots 14 et 15		
Filet guideau pour crevettes	1 lots 14 et 15		

Arrêté annuel réglementant l'exercice de la pêche sur le département de Loire-Atlantique
 (1) réservé à l'adjudicataire du lot de pêche,
 (2) nombre ramené de 6 à 3 du 15 juin au 15 septembre,

- (3) total des engins pouvant être utilisés simultanément au choix du pêcheur parmi (nasses à poissons, ancros, nasses à lamproie, ligne de fond, balances à écrevisses),
 - (4) nombre maximum de bosselles pouvant être utilisées simultanément par le pêcheur professionnel,
 - (5) maille de 40 mm,
 - (6) licence spécifique avec quota,
 - (7) lorsque les conditions sont défavorables à l'emploi, utilisation de verveux barrières,
 - (8) utilisation sur les lots 14 et 15 de la Loire uniquement pour la capture d'appâts,
- * à partir de 2005.

II.6.1.3.2 Marins pêcheurs en zone mixte

Deux licences sont attribuées par les services de l'Etat pour pêcher en zone mixte de Loire : licence grande pêche (anguilles, espèces migratrices et sédentaires) et licence civelle. **En 2004, 78 maritimes disposaient de licences, dont :**

- 55 licences civelles,
- 23 licences grande pêche

Licences attribuées aux marins pêcheurs en Domaine Public Fluvial de la Loire en 2004

Lots	Civelle	Grande pêche
Lot 15		
Lot 14	55	23
Lot 13	52	
TOTAL	55	23

La licence spéciale civelle est attribuée pour le lot 13 (entre Nantes et Thouaré) uniquement aux professionnels disposant de licences pour les lots 14 et 15. En novembre 2004, 73 nouvelles demandes et renouvellements de licences ont été présentées par les maritimes à la DDAF de Loire-Atlantique pour l'année 2005. **Un quota limite le nombre de licences attribuées à 100 sur les lots 14 et 15, à 45 sur le lot 13 (objectif 2007).**

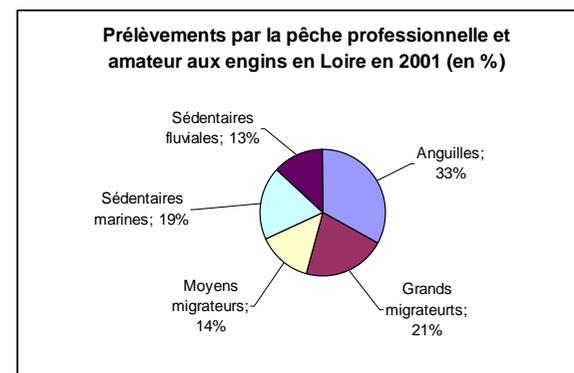
II.6.1.4 Classement et prélèvements

II.6.1.4.1 Classement des cours d'eau

Le classement des cours d'eau selon leur nature piscicole s'effectue soit : en **première catégorie (peuplement dominé par les truites)** soit en **seconde catégorie (peuplement dominé par les cyprinidés d'eau vive)**. Ce classement est prononcé par le Ministre chargé de la pêche en eau douce sur proposition du Préfet de département. **L'ensemble des cours d'eau du périmètre du SAGE est classé en seconde catégorie piscicole.**

II.6.1.4.2 Captures en Loire de 1999 à 2001

Les données présentées ci-dessous proviennent de l'indicateur **Les pêches de Loire et cultures marines**, élaboré par le GIP Loire-Estuaire. Elles renseignent sur les prélèvements effectués par les pêcheurs fluviaux aux engins (professionnels et amateurs) et les marins pêcheurs en Loire (lots 1 à 12 en zone fluviale, lots 13 à 15 en zone mixte, zone estuarienne LM et secteur côtier LO). **La zone étudiée ne correspond pas parfaitement au périmètre du SAGE Estuaire de la Loire.**



Sources : CSP - Suivi National de la Pêche aux Engins (Paris)
Affaires Maritimes (La Rochelle - Saint-Nazaire)

En 2001, le total des captures a été de 124 tonnes. L'anguille, tous stades confondus, représente 33% du total des captures, suivi par les grands migrateurs hors anguilles et les espèces sédentaires marines.

Entre 1999 et 2001, le total des captures a diminué de moitié, passant de 242 à 124 tonnes. Cette baisse des tonnages concerne notamment la pêche maritime (-69%) et dans une moindre mesure les pêches fluviales professionnelle (-17%) et amateur (-30%).

Détail des captures de 1999 à 2001 (en tonnes)

Catégorie	Espèces	1999	2000	2001
Anguilles	Civelles	63,0	36,6	12,6
	Anguilles d'avalaison	12,6	8,6	3,7
	Anguilles sédentaires	17,5	14,2	24,4
	Sous total	93,1	59,4	40,7
Grands migrateurs	Aloses	4,1	1,3	1,4
	Lamproies	25,0	15,6	24,5
	Truites de mer	0,2	0,5	0,2
	Sous total	29,3	17,4	26,1
Migrateurs moyens	Bar	0,9	0,6	1,1
	Plie	1,1	4,4	0,2
	Eperlan	0,0	0,0	0,0
	Flet	0,1	0,1	0,2
	Mulet	41,0	13,3	15,9
	Sous total	43,1	18,4	17,4
Sédentaires marines	Sole	11,8	3,7	1,6
	Crevettes grises	52,2	12,8	21,5
	Sous total	64,0	16,5	23,1
Sédentaires fluviales	Carnassiers	3,4	7,6	7,8
	Grands cyprinidés	8,9	10,4	8,8
	Sous total	12,3	18,0	16,6
TOTAL		241,8	129,7	123,9

L'anguille est l'espèce qui subit les plus forts prélèvements en terme d'individus, notamment au stade civelles. L'état des connaissances ne

permet cependant pas d'estimer l'impact des prélèvements sur la densité des individus et leurs dynamiques naturelles. Avec 24 tonnes en 2001, l'anguille sédentaire compte pour 20% du total des captures. Entre 1999 et 2000, les prélèvements baissent de 80% pour les civelles et de 71% pour les anguilles d'avalaison. Sur cette période, les captures d'anguilles sédentaires progressent de 39%.

Le saumon est protégé depuis 1994. Sa pêche est interdite. **Les plus forts prélèvements de grands migrateurs concernent la lamproie** (94% des captures de grands migrateurs et 20% du total en 2001). Le gros de prises est assuré par les pêcheurs professionnels fluviaux en amont de Thouaré.

D'origine maritime ou fluviale, les migrateurs moyens fréquentent l'estuaire de la Loire pour se reproduire. **En 2001, le mulet assure 91% des prélèvements.** Les captures ont baissé de 67% entre 1999 et 2000 et ont progressé de 20% entre 2000 et 2001.

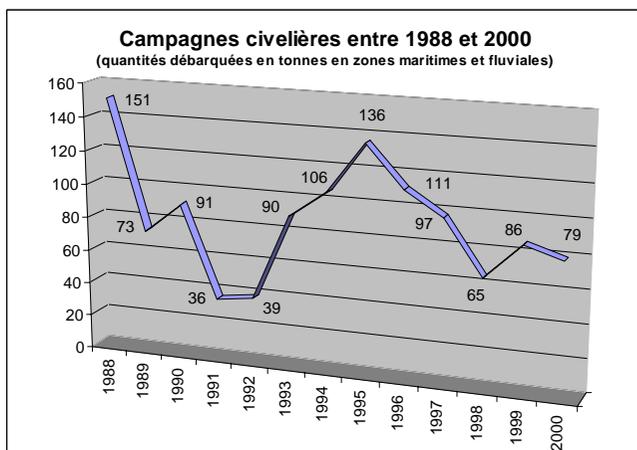
93% des captures d'espèces sédentaires marines sont assurés par la crevette grise, dont les prélèvements, comme le mulet, ont fortement diminué entre 1999 et 2000 et repris entre 2000 et 2001.

Les captures de grands cyprinidés (brème, gardon, carpe, ...) et de carnassiers (sandre et brochet) sont globalement équivalentes. Elles atteignent un total de 16 tonnes en 2001. 97% des captures sont effectuées en amont de Thouaré. **Les prises amateurs, de l'ordre de 6 à 8 tonnes, représentent 30 à 50% du total des captures d'espèces fluviales sédentaires et ne sont donc pas négligeables.**

II.6.1.4.2 La pêche à la civelle

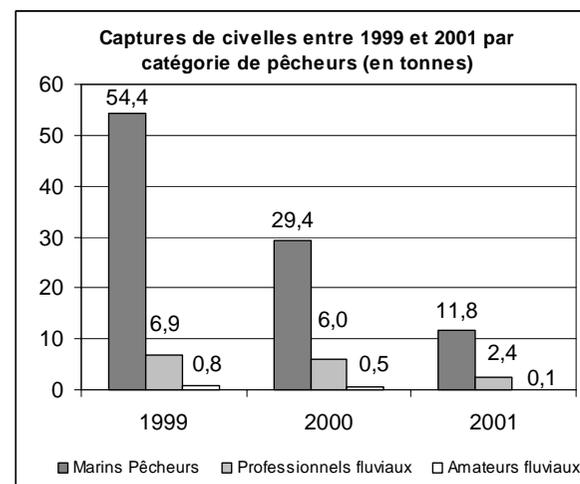
Les civelles sont les alevins des anguilles (3 000 au kg en moyenne). **Elles fréquentent l'estuaire de la Loire du mois d'octobre au mois d'avril. Espèce convoitée du fait d'un fort prix de revente, les civelles sont recherchées par toutes les catégories de pêcheurs** (pêcheurs fluviaux professionnels et amateurs aux engins et marins pêcheurs). En eau douce, leur pêche est autorisée :

- du 1^{er} janvier au 31 mars pour les amateurs,
- du 1^{er} décembre au 1^{er} avril pour les professionnels fluviaux et maritimes.



En 2000, les prélèvements de civelles se sont montés à 79 tonnes. Les captures de civelles peuvent fluctuer de manière importante d'une année sur l'autre : 151 tonnes en 1988 contre 36 tonnes en 1991 pour les seuls pêcheurs professionnels fluviaux et maritimes. **En moyenne sur la période 1988-2000, 89 tonnes de civelles sont prélevées chaque année en Loire.** Quel que soit le niveau de capture, la répartition par type de pêche est globalement constante :

- **85% des prélèvements par les pêcheurs maritimes,**
- **14% par les professionnels fluviaux,**
- **1% par les amateurs fluviaux.**



Depuis l'ouverture des marchés asiatiques au début des années 1990, la valeur des civelles en première vente n'a cessé d'augmenter jusqu'en 1999. En 2001, le faible niveau de captures a induit un prix de vente record de 199 €/kg. **Les valeurs générées par cette pêche sont globalement stables, du fait d'un équilibre entre les niveaux de capture et les prix de vente.**

La pêche à la civelle représente environ 20 à 25% des revenus des marins pêcheurs et près de 70 % des revenus des pêcheurs professionnels fluviaux.

La commercialisation s'effectue selon différents circuits (restaurateurs locaux, poissonniers, marchés, mareyeurs). **Des écarts parfois importants peuvent être observés entre les captures déclarées et les achats des mareyeurs** (écart de 25% pour 80 tonnes déclarées à 54% pour 30 tonnes déclarées). Ainsi, plus le niveau de captures est faible, plus les écarts entre captures déclarées et achats des mareyeurs sont importants.

En terme de fréquentation, 240 pêcheurs exercent dans le secteur estuarien de la Loire (secteur LM) et 146 dans la zone mixte (lots 13 à

15). La zone mixte est le secteur où toutes les catégories de pêcheurs se fréquentent.

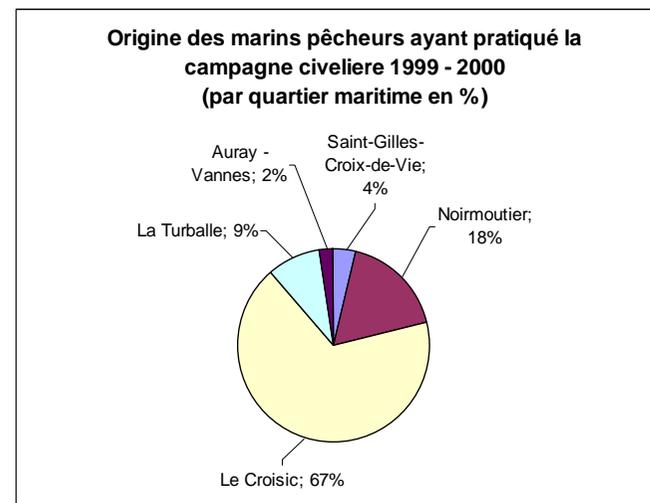
Estimation du nombre de pêcheurs à la civelle en Loire
(par secteur et catégorie de pêcheurs)

Catégories de pêcheurs	Loire	
	Secteur estuarien (LM)	Zone mixte (lots 13 à 15)
Marins pêcheurs	240	55
Professionnels fluviaux		36
Amateurs fluviaux		55
Total	240	146

(2) données DDAF Loire-Atlantique 2004

La fréquentation du secteur estuarien (entre Cordemais et Saint-Nazaire) par les maritimes est contingentée à 240 licences. 239 licences avaient été attribuées pour la campagne 1999-2000, dont 161 pour le seul quartier maritime du Croisic (regroupant les ports du Croisic, de Saint-Nazaire, de l'Estuaire de la Loire et de Pornic). Concernant les maritimes, deux catégories peuvent être distinguées :

- **Les marins pêcheurs estuariens de Saint-Nazaire, Saint-Brévin, Paimboeuf, Frossay, Cordemais qui pêchent la lamproie, l'alose, l'anguille sédentaire et la civelle.** La civelle représente 75 à 80% de leur chiffre d'affaire annuel,
- **Les marins pêcheurs de La Turballe, le Croisic, Pornic, Noirmoutier ou Saint-Gilles-Croix-de-Vie qui entrent dans l'estuaire de la Loire uniquement pour la campagne civelière.** La civelle représente 25 à 40% de leur chiffre d'affaire annuel.



II.6.1.5 Gestion et suivi des migrateurs

II.6.1.5.1 Plan de Gestion des Poissons Migrateurs

Conformément au décret du 16 février 1994, relatif à la pêche des poissons appartenant aux espèces vivants alternativement dans les eaux douces et les eaux salées, **un plan de gestion des poissons migrateurs est établi pour les espèces suivantes : saumon atlantique, grande alose, alose feinte, lamproie marine, lamproie fluviatile, anguille et truite de mer.** Il détermine par bassin, cours d'eau ou groupe de cours d'eau les :

- mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation de ces poissons,
- modalités d'estimation des stocks et d'estimation de la quantité qui peut être pêchée chaque année,
- plans d'alevinage et les programmes de soutien des effectifs,

- conditions dans lesquelles sont fixées les périodes d'ouverture de la pêche,
- modalités de la limitation éventuelle des pêches, qui peuvent être adaptées en fonction des caractéristiques propres à la pêche professionnelle et à la pêche de loisir,
- conditions dans lesquelles sont délivrés et tenus les carnets de pêche.

Ce plan quinquennal est établi par un Comité de Gestion des Poissons Migrateurs (COGEPOMI), installé dans chacun des grands bassins versant français. **Le premier plan de gestion du bassin Loire-Côtiers Vendéens-Sèvre Niortaise a été approuvé le 26 décembre 1996 par arrêté du Préfet de la Région Pays de la Loire, coordonnateur du Comité. Il a été prorogé jusqu'à la fin de l'année 2002, où un second document a été établi pour la période 2003-2007.**

Contraintes

De manière générale, les effectifs de migrateurs du bassin de la Loire se sont rarifiés, certaines espèces comme le saumon atlantique étant même aux limites de la survie. Cette raréfaction s'explique notamment par des :

- **altérations de l'hydrologie** : déconnexion des annexes hydrauliques suite à l'abaissement de la ligne d'eau du fleuve, réduction des zones émergentes assurant fonctions de transit et de nourricerie,
- **entraves à la circulation** notamment en amont du bassin de la Loire : déversoirs de moulins, ouvrages hydroélectriques,
- **dégradations de la qualité des eaux** : pollutions dues à l'extension de l'urbanisation, au développement des zones d'activités et à l'intensification de l'agriculture.

Dans la zone estuarienne, l'accumulation de vases (bouchon vaseux et crème de vase) est associée à des concentrations importantes en matières organiques. Leur **dégradation induit une consommation de l'oxygène dissout dans l'eau. Ce phénomène peut provoquer une**

désoxygénation totale du milieu, qui devient alors difficilement franchissable pour les grands migrateurs.

Circulation piscicole

Concernant la circulation piscicole, la Loire est classée au titre de la libre circulation des poissons migrateurs pour les espèces Saumon Atlantique, Anguille, Alose et Lamproie (article L.432 du code de l'environnement). **Pour permettre l'accès aux bassins de l'Erdre et de la Sèvre Nantaise, une rampe de reptation a été installée à l'écluse Saint-Félix et une passe à civelles à l'écluse de Vertou. Ces deux équipements ont été mis en place en 1996.**

Etat des populations

- Saumon Atlantique

Le saumon atlantique était abondant à la fin du 19^{ème} siècle sur le bassin de la Loire (prélèvement annuel de l'ordre de 46 000 individus). Depuis les années 1950, les populations régressent rapidement jusqu'à moins de 200 prises au début des années 1990. **La restauration de l'espèce en Loire est engagée dès 1976. Cette restauration devient un objectif prioritaire du Plan Loire Grandeur Nature de 1994 et est repris dans le Programme Interrégional Loire Grandeur Nature de 2000.** Les comptages effectués en amont du bassin de la Loire indiquent l'amorce d'une reconstitution des stocks depuis 1999 même si ceux-ci sont encore faibles. **Sa pêche est interdite depuis 1994 en eau douce.**

- Truites de mer

Les populations de truites de mer sont assez mal connues en raison de la polarisation des actions sur le saumon et de leur similitude. Le COGEPOMI précise que les effectifs sont globalement très faibles en amont du Bec de Vienne (3 à 10 passage à l'écluse de Vichy). **Les déclarations annuelles de captures des pêcheurs professionnels**

fluviaux de Loire-Atlantique peuvent dépasser 1 tonne (autour de 160 individus).

- Alose

En comparaison avec l'alose feinte, **la grande alose constitue la majorité du stock et occupe la plus importante aire de répartition.** Le niveau historique d'abondance des stocks n'est pas connu. **Les captures déclarées par les pêcheurs professionnels fluviaux de Loire-Atlantique varient de 0,8 tonnes en 1984 à 7 tonnes en 1987.**

- Lamproie

La lamproie marine constitue l'essentiel du stock de lamproie. Les connaissances scientifiques sont fragmentaires. L'espèce conserve la plus vaste aire de répartition à l'échelle du bassin de la Loire. La période actuelle présente un indice d'abondance élevé pour la lamproie marine. **Le niveau de capture par les pêcheurs professionnels fluviaux de basse Loire est en moyenne de 10 tonnes par an.**

- Anguille

Pour l'anguille, les scientifiques européens ont attiré l'attention sur le déclin général du stock depuis les années 1980 (étude des indices d'abondance des aires de répartition à tous les stades du cycle biologique : civelle, anguille jaune, anguille argentée). En 1999, le Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM), qui regroupe les États membres de l'Union Européenne ainsi que les États riverains de l'Atlantique Nord, a confirmé ce diagnostic après examen de données concernant 14 bassins versants de 12 pays. **Selon le CIEM, il n'existe quasiment plus de recrutement naturel dans les bassins situés aux marges de l'aire de répartition et l'anguille européenne est qualifiée d'espèce en dehors de ses limites de sécurité biologique.** Les indices d'abondance les plus fiables concernent la civelle et révèlent :

- **une division par 10 des captures par effort de pêche sur 15 ans** dans les estuaires de la Loire, de la Sèvre Niortaise, du Lay et de la Baie de Bourgneuf : de 37 kg/navire/marée en 1977 à moins de 4 kg/navire/marée en 1992,

- **une division par 10 des passages journaliers de civelles** au dispositif de franchissement de la Sèvre Niortaise entre 1985 et 1999.

Cette diminution des stocks est confirmée par les données du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP). Parmi les 30 espèces les mieux représentées sur la façade armoricaine, l'anguille est l'espèce dont les effectifs ont le plus régressé entre 1993 et 1999.

II.6.1.5.2 Tableau de bord Anguille

Faisant suite au constat sur le fléchissement des populations d'anguilles, **le groupe de travail Anguille du COGEPOMI a proposé la mise en place d'un tableau de bord** en 1996 sur la Loire, la Sèvre Niortaise et les Côtiers Vendéens.

Ce dispositif a pour objectif de se donner les moyens d'une gestion et d'un développement durable de l'espèce. Il bénéficie d'un financement Etat, Région Pays de la Loire, Agence de l'Eau Loire-Bretagne et LOire GRAnds Migrateurs (LOGRAMI).

Depuis avril 2002, ce dispositif permet l'acquisition régulière d'informations concernant les stocks locaux et les habitats présents sur le bassin de la Loire. **Des indicateurs de gestion de l'espèce ont été élaborés. Ils concernent les populations** (recrutement, population sédentaires et potentiel géniteurs) **et les milieux colonisables** (libre circulation, potentiels d'habitats, facteurs hydrologiques et qualité de l'eau).

II.6.1.5.3 INDICANG

Dans le but d'améliorer les connaissances sur l'anguille et de réfléchir à une gestion durable de l'espèce, **un programme scientifique européen INDICANG** a été mis en place en juin 2004.

Ce programme doit faciliter les échanges d'informations entre les différentes équipes scientifiques de la façade atlantique dans les

domaines de l'exploitation, de l'habitat et de l'évolution des populations d'anguille européenne. Il couvre 12 bassins versants du Portugal au Royaume Uni, dont la Loire.

A terme, le réseau doit aboutir à la mise en place d'une base d'indicateurs d'abondance permettant d'effectuer un diagnostic à une échelle plus large et assurer la pérennité des suivis scientifiques et techniques.

Les premiers travaux scientifiques devraient débuter en Loire en 2005, avec l'utilisation d'un modèle mathématique mesurant les flux de civelles entrant dans l'estuaire et enregistrant différents paramètres (température, turbidité, coefficient de marée, volume de captures, ...).

II.6.2 Pêche maritime professionnelle

II.6.2.1 Ports de pêche de la façade littorale

La façade littorale compte les ports de pêche maritime de La Turballe, du Croisic, de Saint-Nazaire et les ports dits Sud Loire (Le Pellerin, Paimboeuf, La Gravette, Comberge, La Plaine-sur-Mer et Pornic).

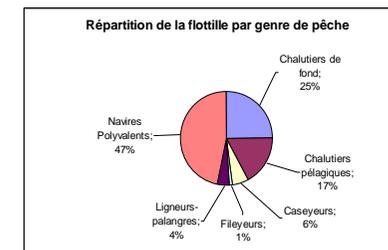
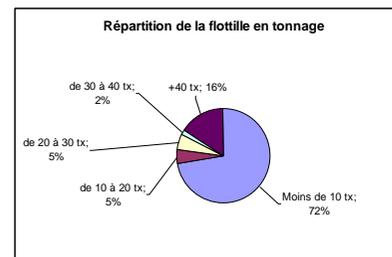
Le port de La Turballe est le 7^{ème} port de pêche français (premier port anchoyeur français et premier port sardinier de l'Atlantique). Il est le premier port en tonnage (11 960 tonnes en 2002) et en valeur (26, 9 M d'euros) du département de Loire-Atlantique.

Le port du Croisic, spécialisé dans la capture de crustacés et le chalutage de fond, est le 17^{ème} port de pêche français en valeur (14,8 M d'euros en 2002) et le 24^{ème} en tonnage (2 682 tonnes vendues en 2002). Il est le premier port crevettier français.

Les ports de pêche de Saint-Nazaire et du Sud Loire sont nettement moins développés.

II.6.2.1.1 Flottille et type de pêche

En 2002, la flottille des ports de pêche de la façade littorale du SAGE (incluant Pornic) comptait 256 navires, dont 184 de moins de 10 tonneaux (72%) et 41 de plus de 40 tonneaux (16%). Le tonneau (tx) est l'unité de mesure de la capacité de chargement d'un navire (2,83 m3).



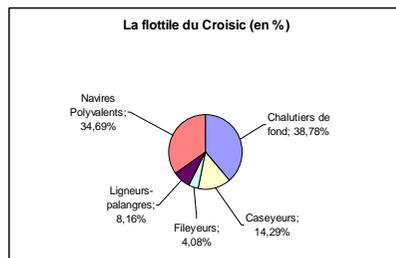
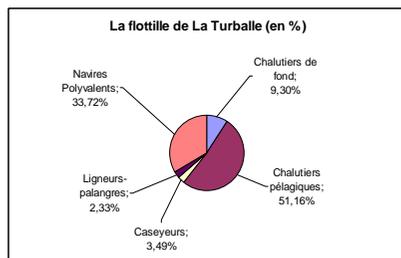
La grande majorité des navires de plus de 40 tonneaux est située au port de la Turballe (qui compte au total 44 chalutiers pélagiques). Un tiers de la flottille du port de La Turballe fait plus de 16 mètres. Deux types de pêche y sont notamment pratiqués : une pêche toute l'année (chalut de fond, navires polyvalents, caseyeurs) et une pêche saisonnière qui concerne l'anchois et la sardine pratiquée par les plus gros navires au chalutage pélagique en bœuf. Orienté initialement dans la pêche aux poissons bleus (thons, anchois, maquereaux, sardines), le port de la Turballe a progressivement développée la pêche aux poissons blancs (soles, plies, turbots, ...) et la pêche à la civelle en hiver dans l'estuaire de la Loire (28 unités de petite taille en 2002).

Distribution de la flottille en tonnage

	La Turballe	Le Croisic	Saint-Nazaire	Sud Loire	Total
< 10 tx	42	24	63	55	184
10 à 20 tx	7	5	0		12
20 à 30 tx	5	9	0		14
30 à 40 tx	2	1	1		4
> 40 tx	31	10	0		41
Total	87	49	64	56	256

Source : DDAM de Loire-Atlantique

Le port du Croisic compte 10 navires de plus de 40 tonneaux et 25 navires de plus de 10 tonneaux. Cependant, le nombre relatif des petites embarcations témoigne de la diversité et de la spécificité des pêches pratiquées, notamment chalutage de fond, casiers, dragues à coquilles Saint-Jacques et filets. **Les navires de moins de 12 mètres présentent une polyvalence marquée.**



La flotte de Saint-Nazaire et des ports sud Loire se caractérise à l'inverse par un nombre important de petites unités à faible tonnage spécialisées dans la capture d'espèces saisonnières (pêche de la civelle aux tamis de décembre à avril, pêche à la crevette grise au chalut d'avril à octobre). 118 des 120 navires font moins de 10 tonneaux. Saint-Nazaire ne compte qu'un seul navire de plus de 30 tonneaux. Il effectue des marées de moins de 96 heures dans le secteur de l'Île d'Yeu.

Distribution de la flotte par genre de pêche pratiquée

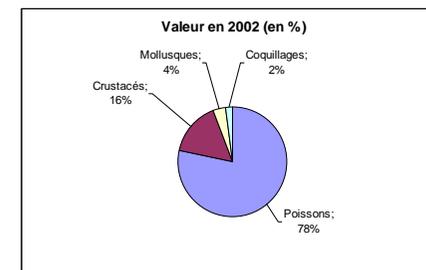
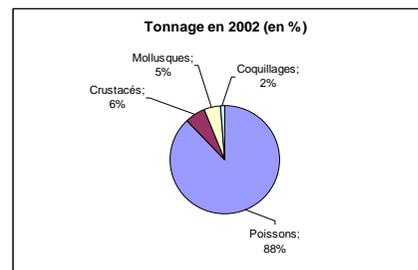
	La Turballe	Le Croisic	Saint-Nazaire	Sud Loire	Total
Chalutiers de fond	8	19	10	27	64
Chalutiers pélagiques	44	0	0	0	44
Caseyeurs	3	7	3	1	14
Fileyeurs	0	2	1	0	3
Ligneurs-palangres	2	4	3	1	10
Navires Polyvalents*	29	17	47	27	120
Total	86	49	64	56	255

Source : DDAM de Loire-Atlantique

La flotte des navires de pêche est assez ancienne, notamment pour les navires spécialisés dans les captures d'espèces saisonnières

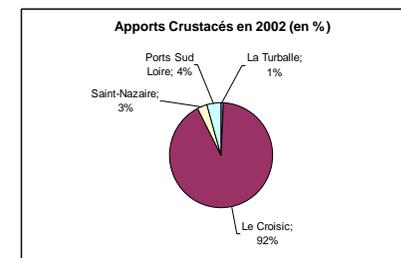
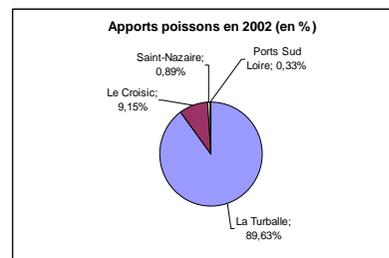
(81% des navires ont plus de 15 ans au Croisic et 86% des navires de Saint-Nazaire et 80% des navires des ports sud Loire ont plus de 20 ans). Comparativement, la flotte du port de La Turballe est plus récente puisque seulement 56% de la flotte a plus de 20 ans.

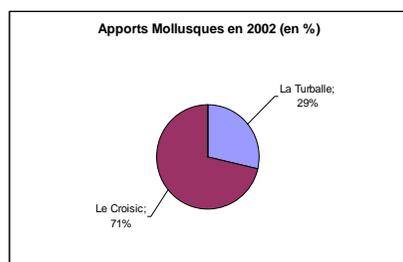
II.6.2.1.2 Production et commercialisation



En 2002, les débarquements des ports de pêche de la façade littorale se sont montés à 14 873 tonnes, représentant une valeur de 48,661 M d'euros.

Le port de La Turballe assure 80% des apports en tonnage et 55% des apports en valeur. Le port du Croisic, qui ne contribue que pour 18% des apports en tonnage, assure 30% des valeurs produites. Les ports de La Turballe et du Croisic comptent ainsi pour 88% des apports et pour 85% des valeurs de la pêche maritime de la façade littorale du SAGE.





Source : DDAM 2002

Le port de La Turballe assure 90% des débarquements de poissons (anchois, maquereau, sardine, chichard, bar, merlu). Le port du Croisic totalise 92% des apports de crustacés (langoustine, araignée, tourteau), 71% des apports de céphalopodes (seiches et calmars) et 78% des apports en coquillages (notamment des coquilles Saint-Jacques).

En 2002, les retraits ont concerné au total 487 tonnes tous ports confondus (3,27% des quantités débarquées). Le retrait est la partie de la production débarquée qui est retirée de la vente car elle ne trouve pas preneur à un prix plancher fixé par la réglementation communautaire ou par chaque organisation de producteurs (le produit est alors rendu impropre à la consommation humaine).

Entre 2001 et 2002, les apports en tonnage du port de La Turballe ont baissé de 18,3 % tandis que les valeurs ont seulement perdu 3,4% (du fait d'un prix moyen en hausse de 18%). En baisse de 15% par rapport à 2001, les anchois restent la première production en valeur et en tonnage en 2002 (55% de la production du port). Les maquereaux (10% des apports) et les sardines (6% des apports) occupent respectivement les 2^{ème} et 3^{ème} places en tonnage.

Débarquements par groupes d'espèces et ports de pêche en 2002

		Apports	Valeurs
Poissons	La Turballe	11 707,7	25 944,4
	Le Croisic	1 195,2	6 046,4
	Saint-Nazaire	115,7	4 103,8
	Ports sud Loire	43,3	2 076,5
	Total Poissons	13 061,9	38 171,1
Crustacés	La Turballe	6,2	10,9
	Le Croisic	810,0	6 865,5
	Saint-Nazaire	28,8	316,5
	Ports sud Loire	38,2	506,9
	Total Crustacés	883,2	7 699,8
Mollusques	La Turballe	202,2	761,8
	Le Croisic	502,3	1 124,6
	Saint-Nazaire	0,8	5,5
	Ports sud Loire	0,1	1,0
	Total Mollusques	705,4	1 892,9
Coquillages	La Turballe	48,7	159,1
	Le Croisic	174,5	738,2
	Saint-Nazaire	0,0	0,0
	Ports sud Loire	0,0	0,0
	Total coquillages	223,2	897,3
Total	La Turballe	11 964,8	26 876,2
	Le Croisic	2 682,0	14 774,7
	Saint-Nazaire	145,3	4 425,8
	Ports sud Loire	81,6	2 584,4
	Total	14 873,7	48 661,1

Source : DDAM de Loire-Atlantique

Apports en tonnes et valeurs en milliers d'euros

Au Croisic entre 2001 et 2002, les apports en tonnage sont en diminution toutes espèces confondues (-13,7%). Ce fléchissement des tonnages est contrebalancé par une légère augmentation de 1,4% des valeurs (prix moyen en augmentation de 17%). Les plus gros apports en valeur concernent les céphalopodes (seiches, calmars) et sont en augmentation de 10% par rapport à 2001. Les mollusques sont en nette baisse entre 2001 et 2002 (-28% en tonnage et -26% en valeur). Sur cette même période, les coquillages progressent de 1,74% en tonnage et de 2,35% en valeur. Au Croisic, les retraits, en nette diminution, touche notamment les merlus et les araignées. **Compte tenu de la baisse des apports en criée, le Croisic a perdu 3 places au plan national entre 2001 et 2002.**

La pêche nazairienne est une pêche traditionnelle exploitant notamment les richesses de l'estuaire. Entre 2001 et 2002, les apports à Saint-Nazaire ont progressé de près de 35% alors que les valeurs ont augmenté plus sensiblement de 5,77% (les prix moyens ont accusé une baisse de 20%). **En 2002, les apports les plus importants sont les mullets (39 tonnes), les civelles (30 tonnes) et les crevettes grises (27 tonnes).** Ces trois espèces représentent 66% des tonnages débarqués à Saint-Nazaire en 2002. **Les civelles, qui ne représentent que 21% des tonnages, assurent 88% des valeurs du port.**

Entre 2001 et 2002, les apports en tonnages des ports Sud Loire ont diminué de 4% mais la forte hausse des prix moyens (+27,5%) a généré une hausse de 22% des apports en valeurs (ne sont comptabilisés que les débarquements auprès des 5 à 6 mareyeurs locaux). Les tonnages et valeurs restent faibles au regard des ports de la Turballe et du Croisic et en diminution depuis 15 ans (230 tonnes en 1989 et 82 tonnes en 2002). Concernant plus spécifiquement la civelle, 58 navires du sud Loire sont titulaires de la licence pêche des poissons d'estuaire et ont participé à la campagne 2002 (19 sont basés à Nantes et 39 dans le secteur du port de Pornic). Avec 15,7 tonnes en 2002, les apports en civelles des ports Sud Loire sont en hausse de 64% entre 2001 et 2002. Les apports en valeurs restent cependant stables, compte tenu d'une baisse de 39% du prix moyen.

II.6.2.1.3 Infrastructures et commercialisation

La criée de la Turballe compte une halle de vente de 1 350 m² et 20 ateliers de mareyage d'une superficie totale de 1 300 m². Gérée par la municipalité, elle est fréquentée par une quarantaine d'acheteurs. **La criée de La Turballe a été mise aux normes sanitaires européennes en 1995 et un système d'annonce anticipée des apports a été installé pour que les plus gros navires y soient en relation depuis les lieux de pêche.** Concernant le port, des travaux d'approfondissement menés entre 1988 et 1989 l'ont rendu plus fonctionnel mais sa situation au cœur de la ville rend la mise en place de nouvelles infrastructures délicate. En 1995, une porte anti-tempête a été installée pour protéger la flottille à quai.

La Criée du Croisic, gérée par la Chambre de Commerce et d'Industrie de Loire-Atlantique, a été mise aux normes sanitaires européennes en 1995 et rénovée en 2002. Elle est également équipée d'un système d'annonce des apports en relation avec la vingtaine de navires hauturiers de la flottille.

Saint-Nazaire ne dispose plus de halle à marée depuis 1993 et les 63 navires de moins de 12 mètres vendent les produits de leur pêche directement auprès de 4 mareyeurs locaux, notamment pour les civelles et crevettes grises. Deux mareyeurs de Hendaye viennent également acheter des civelles en hiver pour le marché espagnol (ces derniers fréquentent également les ports Sud Loire). L'unique chalutier de plus de 12 mètres de la flottille nazairienne débarque les produits de sa pêche aux criées du Croisic ou de la Turballe. Il n'existe pas non plus de criée dans les ports sud Loire et les débarquements s'effectuent auprès de 4 mareyeurs, dont 3 sont installés à Nantes et un à Pornic.

II.6.2.2 Organisation et licences

II.6.2.1.4 Organisation de la profession

La profession est structurée au niveau national par le Comité Nationale des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CNPMEM), qui délivre les droits de pêche de l'Etat. Il s'agit d'une organisation interprofessionnelle à laquelle adhèrent obligatoirement les membres des professions qui produisent transforment et commercialisent les produits des pêches maritimes et des élevages marins. Cette organisation compte 13 Comités Régionaux et 39 Comités Locaux. A l'échelle du périmètre, les marins pêcheurs sont organisés autour du **Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins des Pays de la Loire et des Comités Locaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de La Turballe et de Loire Atlantique Sud.**

Patrons pêcheurs et marins salariés en 2002

	La Turballe	Le Croisic	Saint-Nazaire	Sud Loire
Patrons Pêcheurs	86	49	63	60
Marins salariés	230	80	40	120

Source : DDAM de Loire-Atlantique

En 2002, 258 patrons pêcheurs et 470 marins salariés sont recensés dans les ports étudiés. Le port de La Turballe compte la moitié de l'emploi salarié. **Diverses structures coopératives concernent l'armement, la gestion et l'avitaillement des navires.**

II.6.2.1.5 Pêche maritime en Loire

Pour pêcher dans la zone estuarienne de la Loire entre Saint-Nazaire et Cordemais, les marins pêcheurs doivent disposer de licences complémentaires :

- **Licence CIPE timbre « Loire » mention « filet » pour pêcher toute l'année (sauf la civelle),**
- **Licence CIPE timbre « Loire » mention « civelle » pour la civelle (pêche du 1^{er} décembre au 15 avril).**

Créée en 1978, la Commission Interprofessionnelle des Poissons migrateurs et des Estuaires (CIPE) est une commission spécialisée du CNPMM. **Elle est chargée d'organiser la pêche maritime dans les estuaires français en gérant depuis 1993 un système de licences.** Depuis 1996, 414 licences CIPE sont accordées au Comité Régional des Pays de la Loire sur un total national de 1 137 licences. **Un quota a été fixé à 240 licences pour la pêche à la civelle en Loire. 50 à 60 marins pêcheurs disposent en outre d'une licence CIPE timbre Loire mention filet.**

La moitié des marins pêcheurs disposant de la licence CIPE timbre Loire mention civelle dispose également de la licence spéciale civelle délivrée par la Direction Départementale de l'Agriculture de Loire-Atlantique pour pêcher en Domaine Public Fluvial sur les lots 13-14-15 de la Loire.

II.7. Activités conchyloles et saliculture

II.7.1 Activités conchyloles

II.7.1.1 Zones de production

II.7.1.1.1 Caractéristiques des zones de production conchyloles

Sur les huit secteurs de production conchylicole que compte le littoral du département Loire-Atlantique, **trois sont situés sur la façade maritime du SAGE : Traicts du Croisic, Estuaire de la Loire et La Plaine-sur-Mer.** En 2001, ces trois zones de production comptaient :

- **238 hectares (47% des superficies conchyloles du département),**
- **292 concessions (28% des concessions du département).**

Caractéristiques des zones de production conchylicole en 2001

Zones conchyloles	Localisation	Zone cadastrale	Types de production	Nb Conc.	Sup. (ha)
Traicts du Croisic		44.06	Elevage d'huîtres en surélevé	34	17.26
			Elevage de moules à plat	15	14.81
			Elevage de palourdes	11	14.37
			Elevage de coques	153	141.57
Estuaire de la Loire		44.10	Elevage de moules sur bouchots	20	40,40
La Plaine-sur-Mer	Port Giraud	44.12	Dépôts de moules en surélevé	4	1.19
	La Tara	44.13	Elevage d'huîtres en surélevé	3	1.26
			Stockage de moules à plat	14	1.68
	La Prée	44.14	Elevage d'huître en surélevé	38	6.44
			Stockage de moules en surélevé		

L'élevage des huîtres s'effectue en surélevé. Les poches d'huîtres sont fixées sur des supports appelés tables (surélévation de 40 à 60 cm), de manière à protéger les coquillages et faciliter leur pousse régulière. Cette technique demande une manutention importante pour le retournement des poches et l'entretien des tables.

L'élevage des moules s'effectue à plat au Croisic et sur bouchots dans l'estuaire de la Loire. A plat, les moules sont épanchées dans des parcs (technique utilisée également pour le stockage avant expédition). Sur bouchots, des cordes ensemencées avec du naissain sont enroulées autour de pieux de chêne installés en terrains découvrant (pieux de 5 à 6 mètres de long enfoncés pour moitié dans le sol).

L'élevage des coques consiste en un ensemencement de zones sablonneuses avec du naissain prélevé sur un gisement naturel (notamment dans l'estuaire de la Vilaine). Les semis s'effectuent à l'étable de pleine mer ou pendant les période de mortes eaux.

Enfin, l'élevage des palourdes s'effectue soit en enclos (barrière de 20 à 30 cm) **soit à plat sous filet pour protéger les semis de jeunes des prédateurs.** La production de naissain de palourdes est aujourd'hui éprouvée et performante. 18 mois sont nécessaires pour atteindre le stade de commercialisation (individu de 35 mm et d'un poids de 16 à 18 grammes).

II.7.1.1. 2 Productions conchylocoles

Les données réelles de productions sont couvertes par le secret statistique et donc inaccessibles. Les ordres de grandeur sont environ de :

- 350 tonnes d'huîtres,
- 80 tonnes de palourdes,
- 1 500 tonnes de moules,
- 1 500 tonnes de coques.

II.7.1.2 Organisation de la profession

La profession est structurée au niveau national par le Comité National de la Conchyliculture. Il compte 7 Sections Régionales, dont deux concernent la façade maritime du SAGE :

- SRC de Bretagne Sud (incluant les Traicts du Croisic),
- SRC Centre Ouest.

Trois syndicats professionnels sont également recensés. Ces syndicats regroupent des producteurs d'un même secteur d'activité et d'un secteur géographique donné dans le but d'organiser le marché. Ils interviennent sur l'organisation de la production et de la mise en marché, notamment en terme de prix d'orientation.

- Syndicat des parqueurs du Croisic,
- Syndicat des éleveurs de coquillages du Traict du Croisic,
- Association syndicale des ostréiculteurs de la Plaine-sur-Mer.

En outre, les professionnels du quartier de Nantes ont constitué des Comités Blancs pour une meilleure gestion de leurs intérêts, dont le comité blanc de « Port Giraud - La Plaine-sur-Mer ». Ces comités ont pour mission de proposer toute mesure qui permet une meilleure exploitation du secteur (lutte contre les parasites, l'envasement, intervention auprès d'exploitants négligeants, ...).

La qualité des eaux conchylocoles est traitée dans la partie III, Qualité et quantité.

II.7.1.2 Gisements naturels de pêche à pied de loisirs

Le périmètre du SAGE compte **20 gisements naturels de pêche à pied** sur les 32 de la façade du département de Loire Atlantique, dont :

- 16 gisements naturels de moules,
- 3 gisements naturels de coques,
- 1 gisement naturel de palourdes.

Gisements naturels		
Communes	Localisation du site	Espèces
La Turballe	Pen Bron	Coques
Le Croisic	Port aux rocs	Moules
Batz-sur-Mer	Plage Valentin	Moules
	La Gouvelle	Moules
Le Pouliguen	Penchâteau	Moules
	Plage du Nau	Coques
La Baule-Escoublac	Plage Benoît	Coques
Pornichet	Face Thermes	Moules
	Bonne source	Moules
	Sainte-Marguerite	Moules
Saint-Nazaire	Chemoulin	Moules
	Pointe de l'Eve	Moules
Saint-Brévins-les-Pins	Branly	Palourdes
Saint-Michel-Chef-Chef	La Roussellerie	Moules
	Tharon – Comberge	Moules
La Plaine-sur-Mer	La Cormorane	Moules
	Pointe du Mouton	Moules
	Le Rocher de Joalland	Moules
	La Prée	Moules
Préfaïlles	Pointe de Saint-Gildas	Moules

Aucune donnée de production ou de fréquentation n'est disponible concernant ces gisements.

La qualité des eaux conchyliques est traitée dans la partie III, Qualité et quantité.

II.7.2 Saliculture

II.7.2.1 Production

Les marais salants de la presqu'île guérandaise comptent les bassins de Guérande (1 610 hectares) et du Mès (350 hectares). Seul le bassin de Guérande est situé sur le périmètre du SAGE.

Les deux bassins comptent 270 à 300 producteurs de sel ou paludiers, répartis entre Guérande (250 producteurs environ) et le Mès (35 producteurs environ). 120 à 150 exploitants ne vivent que de la saliculture.

La production annuelle de la presqu'île guérandaise est de l'ordre de 13 000 tonnes de gros sel et 600 tonnes de fleur de sel (en France, la production de sel est de 3,3 M de tonnes, dont 500 000 tonnes de sels alimentaires). La production, fonction de l'ensoleillement, des vents et de l'humidité de l'air, reste cependant variable : de 25 000 tonnes en 1976 à seulement 300 tonnes en 1980. Les marais salant de Guérande sont plus productifs que les marais du bassin du Mès. **Le chiffre d'affaire global annuel est de l'ensemble de la profession est de l'ordre de 15 à 17 M d'euros.**

Chaque paludier dispose en moyenne de 60 œillets permettant la production de 80 à 90 tonnes de gros sel et 2 à 3 tonnes de fleurs de sel par an (1,3 tonnes de gros sel et 50 kg de fleur de sel par an et par œillet).

Les marais salants de Guérande et du Mès sont un des derniers lieux de production artisanale de sel, avec les îles de Noirmoutier et de Ré (production sans mécanisation ni apport chimique). Les volumes de sel produits sont par conséquent nettement inférieurs aux productions industrielles du sud de la France (de 250 000 tonnes à Lapalme à 800 000 tonnes aux salins de Giraud).

II.7.2.2 Organisation de la profession

Si les marais salants de Guérande produisent du sel depuis plus de 2 000 ans, **ils ont connu dans les années 1970 une grave crise du fait de la concurrence des salines industrielles du midi et du manque d'organisation des professionnels au niveau local.**

La profession s'est donc réorganisée et a développé une logique commerciale adaptée à l'environnement guérandais et à la demande des consommateurs : **promotion d'un savoir-faire et de produits artisanaux de qualité.**

Concrètement, ce renouveau s'est traduit par un doublement des œillets exploités en 10 ans : 9 000 œillets actuellement contre seulement 5 000 en 1990. Aujourd'hui, la profession est structurée autour de différents organismes permettant :

- la transmission de savoir-faire,
- la mise sur le marché des produits,
- la promotion touristique des marais salants,
- la gestion des labels et certifications.

Centre de formation professionnelle des paludiers :

Mise en place en 1979, cette formation est assurée par la Chambre Départementale d'Agriculture de Loire-Atlantique. Le centre accueille chaque année une douzaine de stagiaires et permet la préservation et la transmission des savoir-faire du paludier. Actuellement, 75% du sel récolté par la coopérative Les Salines de Guérande est produit par des paludiers issus du centre de formation.

Société Coopérative Agricole Les Salines de Guérande :

La coopérative agricole a été créée en 1988. Elle a en charge l'achat, le stockage, le conditionnement et la mise en marché du sel. Elle compte 47 salariés et regroupe environ 173 exploitants (les autres

exploitants « indépendants » commercialisent leurs productions en direct ou avec d'autres négociants).

Maison d'accueil Terre de Sel :

Cette association regroupe des paludiers et des naturalistes dans le but d'accueillir et de sensibiliser le public au fonctionnement des marais et à leurs richesses (découverte du métier, de la faune et de la flore). Un projet pédagogique a été engagé avec les écoles de la Presqu'île Guérandaise depuis 1997.

Association pour la promotion du sel de l'atlantique (APROSELA) :

Cette association, créée en 1990, regroupe les producteurs et les négociants. Elle a en charge les contrôles, la certification et l'homologation des produits. Toute la filière de production et de commercialisation du sel de Guérande s'inscrit aujourd'hui dans une vaste démarche qualité, attestée par plusieurs certificats :

- Mention Nature et Progrès (1989),
- Label Rouge (1991),
- Certification ISO 9002 et Agri-confiance (2000),
- Certification de conformité produit (2001).

II.8 Navigation

II.8.1 Infrastructures portuaires

Le Code des Infrastructures Maritimes, définit trois grands types d'installations portuaires :

- le port autonome établissement public de l'Etat,
- les ports de commerce et de pêche,
- les ports de plaisance.

II.8.2 Le Port Autonome de Nantes St Nazaire

Les caractéristiques, capacités et tonnages de fret du port autonome de Nantes – St Nazaire sont détaillés dans la **partie II.5**.

II.8.3 Port de commerce, de pêche et de plaisance

Sur le périmètre du SAGE, le département de Loire-Atlantique possède 6 ports de commerce et de pêche (ports départementaux) possédant une partie réservée à la plaisance. La responsabilité de ces ports est transférée au Conseil Général Loire-Atlantique par arrêté préfectoral. La zone commerciale de pêche peut être sous la concession de la Chambre des Commerces et de l'Industrie (CCI), de la commune ou d'un syndicat communal (**cf. Tab. II.8.1**). Les parties réservées à la plaisance sont gérées par la commune.

Les autres ports de plaisance sont au nombre de 19 (**cf. Tab. II.8.2**). Leur gestion peut être sous la responsabilité de la commune, d'un syndicat intercommunal, d'une association ou d'une société comme la NGE (Nantes métropole Gestion Equipement, société d'économie mixte) qui gère les ports de Trentmoult, de Nantes (sur l'Erdre) et le port d'Oudon.

Suivant les cas, le parcage des bateaux peut être réalisé dans des bassins à flot, des ports d'échouage ou dans des ports à sec (bateau sorti de l'eau et entreposé à terre une partie de l'année).

La capacité d'accueil des ports de commerce, de pêche et de plaisance sur le périmètre du SAGE est d'environ 5 000 places dont les 2/3 sont situés dans des ports à flot. La grande majorité des places étant située sur le littoral de part et d'autre de l'embouchure.

SAGE Estuaire de la Loire – état des lieux

Commission géographique	Bassin Versant	Nom	Nombre de places		Propriétaire	Concessionnaire du port de pêche	Concessionnaire du port de plaisance	
			bassin à flot	zone d'échouage				
Estuaire aval Littoral	Littoral Guérandais	Port départemental de la Thurballe	355		Département 44	Commune de la Thurballe	Commune de la Thurballe	
		Port départemental du Croisic	361		Département 44	CCI de St Nazaire	Mairie du Croisic	
		Port départemental de la Baule-le Pouliguen	754		Département 44	Syndicat Intercommunal du port de plaisance et de pêche de La Baule-Le Pouliguen		
	Boivre – littoral du pays de Retz	Port départemental de Comberge		133	Département 44		Commune de Saint-Michel-Chef-Chef	
		Port départemental de la Gravette		345	Département 44	Commune de La Plaine-sur-Mer	Mairie de La Plaine-sur-Mer	
		Port départemental de Saint Gildas		232	Département 44		Commune de Saint-Gildas	
			Total	1470	710			
				2180				

Tab.II.8.1 Capacité d'accueil des ports départementaux de Loire-Atlantique dans le périmètre du SAGE

Commission géographique	Bassin Versant	Nom		Nombre de places		
				bassin à flot	port d'échouage	port à sec
Estuaire aval Littoral	Littoral Guérandais	Batz-sur-Mer	Port de Saint Michel		27	
			Mouillage du Squall		48	
		Port de Pornichet	1150	500		
	Secteur Nazairien	Saint-Nazaire	Port Désiré		130	
			Le Petit Gavy		70	
			Bassin	50		
	Bilho	Paimboeuf	Port communal (port à flot)			
			La Pierre à l'Œil			150
	Boivre – littoral du pays de Retz	Site Mindin (Sanit-Brévins-Les-Pins)			90	
	Sillon de Bretagne	Port de Cordemais		60		10
Estuaire aval Tenu	Secteur Nantais	Port de Couëron*		35		
		Port de Bouguenais				200
		Port de Trentemoult*		35		
Loire amont	Loire fluviomarine	Port d'Oudon		64		
		Port de la Pierre Percée		42		
		Port d'Ancenis		30		
Erdre	Erdre aval	Ports sur l'Erdre	Port de Nantes (Erdre)	400		
			Port de Nort-sur-Erdre			
			Port de Sucé-sur-Erdre			
* en cours de réaménagement			Total	1866	865	360
				3091		

Tab.II.8.2 Capacité d'accueil des ports de plaisance dans le périmètre du SAGE

II.8.4 Les cales et quais de la Loire dans le SAGE.

La DIREN Pays de la Loire a réalisé un inventaire des cales et quais entre Montsoreau et Saint-Nazaire au cours des années 2002-2003. Elle a confié au GIP Loire Estuaire la gestion et la mise à jour de la base de données liée à cet inventaire qui est consultable sur son site Internet (<http://www.loire-estuaire.org>). Hormis la localisation géoréférencée des ouvrages recensés, la base de données comprend une fiche descriptive par ouvrage avec des informations telles que le type d'ouvrage, la longueur, la largeur, l'usage (actuel et ancien), l'état, le propriétaire (publique ou privée) ou les gestionnaires (exemple, PANSN, VNF, une commune ou un gestionnaire privé).

Les données présentées dans cet exposé sont extraites de cette base de données et de son cahier technique accompagnateur (**DIREN Pays de Loire, 2003**).

Le **tableau II.8.3** indique le nombre et la longueur des ouvrages recensés sur la Loire dans le périmètre du SAGE par commission géographique et par bassin versant. Les ouvrages sont recensés suivant la typologie adoptée dans la base de données de la DIREN Centre et qui comprend cinq types d'ouvrages :

- **Type 1, les Cales** : Il s'agit de plans inclinés, le plus souvent maçonnés ou en pierres de taille, qui forment une rampe parallèle au fleuve et permettent l'accostage ou la mise à l'eau d'embarcations. On parle également de cales lorsqu'il s'agit du plan incliné d'un quai.

- **Type 2, les Estacades** : Il s'agit d'ouvrages constitués d'un tablier ou d'une plate-forme peu large supportée par des pilotis ou structures porteuses situées en retrait de la berge. Elles permettent l'accostage et l'apponement des navires. Elles se situent donc le plus souvent dans les Zones Industriale-Portuaires.

- **Type 3, les Plateformes** : Il s'agit de prolongements de quai sur le fleuve constitués par une avancée reposant sur une structure porteuse. On

les retrouve par conséquent le plus souvent dans les Zones Industrielles-Portuaires.

- **Type 4, les Jetées** : Il s'agit de constructions s'avancant dans la mer ou dans un fleuve, hautes chaussées maçonnées destinées à limiter le chenal d'accès à un port, à diriger le courant ou à permettre l'accostage des navires.

- **Type 5, les Quais droits** : Il s'agit d'ouvrages servant au chargement et au déchargement des marchandises, de passagers et à l'amarrage des navires. Le quai droit se caractérise par une fixation verticale de la berge par différents matériaux (pierres de taille, béton ou autres).

Au total, 137 ouvrages ont été répertoriés sur le périmètre du SAGE ce qui représente approximativement 17,5 km pris sur le linéaire des berges de Loire (cf. **Tab. II.8.3**). Plus des 2/3 des ouvrages sont des cales et des estacades (respectivement 62 cales et 44 estacades) et sont majoritairement présents dans le BV du Secteur nantais et de Bilho. Que ce soit pour le BV du Secteur nantais ou le BV de Bilho, l'essentiel des estacades et quais est utilisé et géré par la PANSN.

De plus, 15 cales de mise à l'eau ont été répertoriées sur l'Erdre entre Nort-sur-Erdre et Nantes.

II.8.2 Trafic fluvial et maritime

II.8.2.1. Navigation commerciale

II.8.2.1.1 Le transport de marchandises

Le transport de marchandises est lié essentiellement aux activités du PANSN. De ce fait, il est presque exclusivement cantonné dans l'estuaire de la Loire en aval de Nantes. En amont de Nantes le transport de marchandises est limité à deux sabliers faisant la liaison Océan-Loire amont plusieurs fois par jour.

Les navires desservant les différents terminaux du PANSN sont variés et représentés par des pétroliers, charbonniers, méthaniers, céréaliers, cargos ou porte-conteneurs.

Le tirant d'eau de ces navires est compris entre 2 et plus de 9 m. Une étude réalisée pour le compte de l'Association Communautaire de l'Estuaire de la Loire (**ACEL, Etude des mouvements de navires au droit de la Martinière, 1998**), montre que pour l'année 1997, les tirants d'eau les plus fréquents des navires desservant les installations portuaires du PANSN étaient compris entre 5 et 6 m. Le tirant d'eau des sabliers remontant la Loire jusqu'en amont de Nantes est lui, compris entre 2 et 3 m.

Le **tableau II.8.4**, montre que le nombre de navires hors sabliers desservant le PANSN a été de 2 503 durant l'année 2001. Sur ces 2 503 navires, plus de la moitié est desservie par les terminaux de **Montoir et de Donges**. Ces données montrent également que le trafic des sabliers est important puisqu'il représente à lui seul 1/3 des mouvements de navires de transport de marchandises recensés durant l'année 2001 (cf. **Tab. II.8.4**).

II.8.2.1.2 Les bateaux promenade

Sur le territoire du SAGE, 4 compagnies proposent des croisières « au fil de l'eau ». Ce sont 7 bateaux, d'une capacité totale de 975 places qui permettent aux visiteurs de découvrir la Loire et l'Erdre.

Les Bateaux Nantais, basés à Nantes propose des croisières sur la Loire et sur l'Erdre. Cette compagnie possède une flotte de 4 bateaux pour ses croisières (capacité totale : 715 places). Il existe deux points de départ des croisières : la gare fluviale (quai de la Motte rouge à Nantes) et le bassin de St Félix à Nantes (90 000 passagers par an).

La pimpante, basée sur la commune de Pornic propose des croisières découvertes de l'estuaire de la Loire. Cette compagnie possède un bateau d'une capacité de 95 places. Trois points de départ sont utilisés pour les croisières : Nantes, Paimboeuf et St Nazaire.

La Luce, basée à Oudon organise des sorties sur la Loire avec un bateau d'une capacité de 45 places. Les deux points de départ des croisières sont Oudon et Champtoceaux.

SAGE Estuaire de la Loire – état des lieux

Commission géographique	Bassin versant	Cale		Estacade		Plateforme		Jetée		Quai		Total / BV	
		Nb	L (m)	Nb	L (m)	Nb	L (m)	Nb	L (m)	Nb	L (m)	Nb	L (m)
Loire amont	Grée-Motte	4	600	1	5							5	605
	Hâvre-Donneau	1	130									1	130
	Loire fluvio-maritime	6	380	1	15							7	395
Erdre	Erdre aval	1	530	2	225							3	755
Estuaire amont Tenu	Secteur nantais	31	2 530	20	1 982	23	6 274	1	120	1	180	76	11 086
	Acheneau Martinière	2	140	4	50							6	190
	Sillon de Bretagne	3	172	2	220							5	392
Estuaire aval Littoral	Bilho	14	720	14	2 635	2	85	2	100	2	335	34	3 875
Total /type		62	5 202	44	5 132	25	6 359	3	220	3	515	137	17 428

Tab.II.8.3 Recensement des cales et quais sur la Loire dans le périmètre du SAGE

Commission géographique	Bassin versant	Terminaux	Nombres de navires de commerce entrés dans l'estuaire		
			Hors sabliers	Sabliers	Total
Estuaire amont Tenu		Nantes	541	902	1443
Estuaire aval Littoral		Donges	658		658
		Montoir	1065	252	1317
		Saint-Nazaire	239	107	346
		Total	2503	1261	3764

Tab.II.8.4 Entrées des navires de transport de marchandises dans l'estuaire en 2001 (source, CG Pays de Loire, Etude relative à la définition d'un cahier des charges pour la conception et l'implantation de pontons en Loire marnante, 2003)

II.8.2.2 Navigation liée à la pêche

II.8.2.2.1 Flottille de pêche professionnelle

La pêche professionnelle maritime et fluviale a été traitée dans la partie II.7. Il est rappelé ici le nombre de bateaux de pêche professionnelle en mer, recensé par port d'attache, par les affaires maritimes de Loire-Atlantique en 2002 (cf. **Tab. II.8.5**).

Une partie de l'activité de ces bateaux de pêche professionnelle en mer est de prélever dans l'estuaire (cf. **Partie II.7**). L'essentiel de leurs activités dans l'estuaire est la pêche de civelles, pour laquelle les marins pêcheurs doivent disposer d'une licence spécifique. Un quota de 240 licences a été fixé pour la pêche à la civelle en Loire.

II.8.2.2.2 Bateaux de pêche amateurs en Loire

La pêche amateur comprend la pêche aux engins et la pêche à la ligne (cf. **Partie II.7**).

Les bateaux de pêche amateurs aux engins sont essentiellement des plates de Loire qui sont, aujourd'hui, en grande majorité motorisées. On estime qu'ils sont au nombre de 400 sur le département Loire-Atlantique, alors que le nombre de bateaux de pêche à la ligne ne serait que d'une centaine (CR Pays de Loire, 2003).

II.8.2.3 Navigation de plaisance

En 2003, 42 605 bateaux de plaisance sont immatriculés en Loire Atlantique (CG 44). Plus de la moitié de ces immatriculations se répartit entre Saint-Nazaire et Nantes (respectivement 32 et 28%).

Il reste difficile d'estimer la part des bateaux empruntant ou navigant sur la Loire et son estuaire. Un certain nombre de bateaux navigue essentiellement autour de leur port d'attache. Cependant, on estime

qu'environ 460 bateaux naviguent chaque année entre leur lieu d'hivernage (port sur la Loire) et l'océan (CR Pays de Loire, 2003).

De plus, en ce qui concerne la navigation sur le canal de Nantes à Brest dans sa partie Loire-Atlantique (BV de l'Erdre aval), la moyenne du trafic par écluse d'avril à fin août en 2001, était de 1 141 passages.

Commission géographique	Bassin versant	Port d'attache	Nombre de bateaux
Estuaire aval Littoral	Littoral Guérandais	La Turballe	87
		Le Croisic	49
	- Littoral Guérandais - Secteur Nazairien - Boivre – littoral du pays de Retz	Saint-Nazaire*	64
	- Bilho - Boivre – littoral du pays de Retz	Sud Loire**	56
Total			256

*la flottille de Saint-Nazaire comprend le port de pêche intégré au port de commerce ainsi que celle des ports de Mindin, Le Pouliguen

**La flottille des ports du Sud Loire comprend celle des ports du Pellerin, de Paimboeuf sur la Loire, de La Gravette, de Comberge sur le littoral mais également de Pornic et de Collet situés en dehors du périmètre du SAGE.

Tab. II.8.5 Distribution de la flottille de pêche professionnelle maritime (source, DDAM 44, 2002)

Canoës et Kayaks

Les canoës Kayaks constituent une flotte de plaisance importante qui totalise un très grand nombre de sorties. La flotte est évaluée à 179 bateaux répartis sur trois clubs :

- Le club de St Nazaire (90 bateaux et environ 1 000 bateaux/jour),
- La base nautique de St Nazaire (50 bateaux),
- Le club d'Ancenis (39 bateaux).

A cette flotte de club s'ajoute une flotte de bateaux individuels estimée à environ 150 bateaux. La flotte totale pour cette pratique est d'environ 330 bateaux.

Avirons

Il existe deux clubs d'aviron sur la Loire implantés sur le territoire du SAGE :

- **Le SNOS Aviron** de St Nazaire dont la pratique est essentiellement en bassin fermé. Ce club est l'organisateur de la compétition « Loire à la rame »,
- **Le Cercle Nautique d'Indre**, avec une flotte de 30 bateaux, pratique l'aviron de mer.

Sports motonautiques

Les activités motonautiques demandent des vitesses supérieures à celle prévue au RPP et doivent être pratiquées sur des tronçons de cours d'eau définis.

Les zones réservées à la pratique du ski nautique et du motonautisme sur la Loire dans le périmètre du SAGE (la pratique du scooter nautique et du jet ski est également autorisée) se situent :

- de 800 m en aval du pont d'Ancenis à 200 m en amont du village de la Patache à Champtoceaux,

- de 500 m en aval du confluent du Hâvre à Oudon à 500 m en amont du pont de Mauves,
- au niveau de Nantes sur 1 km, à partir de 100 m en aval du pont de la Vendée.

II.8.3 Les Schémas nautiques

II.8.3.1 Le schéma nautique maritime de Loire Atlantique

Ce schéma élaboré en concertation avec tous les acteurs du nautisme et approuvé par le Conseil Général en 1999 est un outil de référence permettant d'orienter et de développer les actions en faveur de la navigation sur le littoral.

Ces actions de développement visent à développer et à aménager l'outil portuaire en :

- Déployant des nouvelles plates-formes professionnelles,
- Améliorant l'accueil de la plaisance légère, notamment en augmentant les capacités d'accueil et en répondant à la demande des plaisanciers en équipements de mise à l'eau,
- Améliorant la qualité d'accueil des ports de plaisance en agissant sur leur attrait économique, en mettant en valeur leurs aspects touristiques, en offrant des services de qualité et en adaptant les équipements pour une meilleure préservation de l'environnement,
- Développant l'accueil des escales,
- Développant et en promouvant l'image du nautisme départemental.

II.8.3.2 Le schéma nautique fluvial de Loire Atlantique

Le Schéma Nautique Fluvial est en cours de réalisation sous la tutelle du Conseil Général de Loire-Atlantique. Il devrait être validé à la fin de l'année 2004.

Partie III : Qualité des eaux

III.1 Avant propos, objectifs, contexte

III.1.1 Objectif de « bon état » des eaux

En adoptant la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) en octobre 2000, le parlement européen a placé la référence au milieu aquatique et de son « bon état » au centre de sa politique de gestion de l'eau. Le « bon état » défini par la Directive est global, consacrant ainsi le rôle central des milieux naturels. Sur cette base, la Directive demande aux Etats membres de tendre vers et d'atteindre le bon état dans le cadre d'un calendrier précis (2015 avec quelques possibilités de dérogation : 2 reports possibles).

La notion de **bon état** correspond **d'abord** à des **milieux aquatiques dont les peuplements vivants sont diversifiés et équilibrés**. Dans un **deuxième temps** le bon état doit **permettre** la plus **large panoplie d'usages** possible et notamment l'eau potable, l'irrigation, les usages économiques, la pêche....

III.1.2 Masse d'eau ?

La Directive Cadre sur l'Eau a également introduit la notion de masses d'eau. **Les masses d'eau** correspondent à des **unités** ou **portions d'unités hydrographiques** ou **hydrogéologiques** constituées d'un même type de milieu : rivière, estuaire, nappe, plan d'eau etc.... **C'est à l'échelle de ces masses d'eau que va s'appliquer l'objectif de « bon état »**. En cela, **les masses d'eau** sont donc **un outil d'évaluation**.

Il est à noter que les masses d'eau superficielles peuvent être fortement modifiées. Dans un tel cas, elles ne devront pas satisfaire l'objectif de bon état mais un objectif de bon potentiel. C'est-à-dire que les objectifs ne prendront pas en compte les caractéristiques morphologiques liées à la masse d'eau dans le cadre de l'évaluation de son état. Les objectifs seront donc d'ordre écologiques (physico-chimiques et biologiques uniquement) et chimiques.

Type de masse d'eau	Objectifs		
	Ecologique	Chimique	Quantitatif
Eaux de surface : - rivières - lacs - eaux de transition - eaux côtières	BON ETAT (physico-chimie, biologie, hydromorphologie)	BON ETAT	
Masses d'eau fortement modifiées ou artificielles :	BON POTENTIEL	BON ETAT	
Eaux souterraines :		BON ETAT	BON ETAT

Tableau III.1 Type d'objectif par masse d'eau

Suite à l'élaboration de **l'état des lieux du bassin Loire-Bretagne** réalisé par l'Agence de l'Eau avec le concours des services de l'Etat, trois classements sont possibles pour les masses d'eau : respect des objectifs, doute, délai/actions supplémentaires.

N°	Classement	Remarques
1	RESPECTS DES OBJECTIFS	La masse d'eau respectera les objectifs de bon état ou du bon potentiel pour 2015 et ce dans le cadre de la poursuite actuelle des politiques de gestion en place
2	DOUTE	Il existe un doute sur l'atteinte des objectifs parce que les données sont insuffisantes pour faire l'évaluation et la projection de la situation en 2015 . Il est à noter que la Directive n'identifie pas en temps que tel ce classement mais prévoit que l'état des lieux des grands bassins hydrographiques en 2004 se fait sur la base des données actuellement disponibles. Ce classement est donc complètement temporaire (sauf décision contraire de la commission européenne). Les masses d'eau ainsi classées devront faire l'objet d'une surveillance et d'une caractérisation plus fine

		afin de pouvoir être reclassées dans la catégorie respects des objectifs ou délai/actions supplémentaires.
3	DELAI / ACTIONS SUPPLEMENTAIRES	Au regard des données disponibles, la masse d'eau ne satisfera pas les objectifs communautaires pour 2015 comptes tenus des politiques ou actions de gestions en cours. Un délai et / ou des actions supplémentaires seront donc nécessaires pour atteindre les objectifs.

Tableau III.2 Les différents classements d'une masse d'eau

III.1.2.1 Masses d'eau continentales et de surface

Une typologie de masse d'eau a été définie sur la base des conditions de références biologiques identiques (types naturels) en croisant des hydro-écorégions (basées sur une homogénéité géologique, relief et climat) et le réseau hydrographique (fonction du rang longitudinal qui décrit les caractéristiques physiques du cours d'eau : pente, largeur, morphologie, température de l'eau).

Les petits cours d'eau (définis en fonction du nombre d'affluents) sont regroupés en ensembles homogènes en fonction de l'hydro-écorégion et du type piscicole et leurs masses d'eau sont représentées de façon surfacique.

III.1.2.1.1 Cours d'eau

Les grands cours d'eau (rang supérieur à 4) pouvant traverser plusieurs hydro-écorégions, leurs masses d'eau sont représentées de façon linéaire (cf. carte III.1 et III.2).

N° Masse d'eau	Nom	Type	Classement pour 2015
M85-030 /12.B(5)/a	Brivet depuis Dreffeac jusqu'à sa confluence avec la Loire	Masse d'eau fortement modifiée	Délai/actions : Biologie, Macropolluants
M63-030 /12.B(4)/MOR.5	Erdre aval depuis le plan d'eau de l'Erdre jusqu'à sa confluence avec la Loire	Masse d'eau fortement modifiée	Délai/actions : Macropolluants Doute : hydrologie
M63-030 /12.B(4)/a	Erdre amont depuis Freigne jusqu'au plan d'eau de l'Erdre	Masse d'eau naturelle	Délai/actions : Macropolluants Doute : morphologie
M6354000	Gesvres depuis	Masse	Respect des objectifs

M634530 /12.B(4)/a	Hocmard depuis Grandchamps-des-Fontaines jusqu'à sa confluence avec l'Erdre	Masse d'eau naturelle	Respect des objectifs
M6357000 030/12.B(4)/AGG.5	Cens depuis Orvault jusqu'à sa confluence avec l'Erdre	Masse d'eau fortement modifiée	Respect des objectifs
M620400 /12.B(4)/a	Havre depuis Couffé jusqu'à sa confluence avec la Loire	Masse d'eau naturelle	Délai/actions : macropolluants, Doute : morphologie
M611400 /12.B(4)/a	Ruisseau de Grée depuis Ancenis jus'qu'à sa confluence avec la Loire	Masse d'eau naturelle	Doute : macropolluants
M821400 /12.B(4)/a	Tenu depuis Saint-Etienne-de-Mer-Morte jusqu'au lac de Grand Lieu	Masse d'eau fortement modifiée	Doute : macropolluants Délai/actions : hydrologie
---000 /9(8)/CON.52.102	Loire depuis sa confluence de la Maine jusqu'à Ancenis	Masse d'eau fortement modifiée	Doute : pesticides

Tableau III.3 Nomenclature et classements des masses d'eau cours d'eau

III.1.2.1.2 Les plans d'eau

Trois masses d'eau plans d'eau ont été définies dans le périmètre du SAGE :

N° Masse d'eau	Nom	Type	Classement pour 2015
PE132	Étang de Vioreau à Joué-sur-Erdre (44)	Mésotrophe	Respect
PE125	Étang de la Provostière à Riaillé (44)	Eutrophe	Delais/actions : trophie
PE 124	Étang de la Poitevineière à Riaillé (44)	Mésotrophe	Respect

Tableau III.4 Nomenclature et classements des masses masses d'eau plans d'eau

III.1.2.2 Eaux littorales

La DCE différencie 2 catégories :

- les eaux côtières, typiquement marines allant jusqu'à la limite des eaux territoriales + 1 mille : notées « EC »
- les eaux de transition ou estuariennes, partiellement salées (< 25‰) et influencées par des apports en eaux douces : notées « ET »

III.1.2.2.1 Eaux de transition

(cf. carte III.1 et III.2).

N° Masse d'eau	Nom	Type	Classement pour 2015
ET28	Estuaire de la Loire	Masse d'eau fortement modifiée	Délais/actions : Phytoplancton, Micropolluant, Morphologie

Tableau III.5 Nomenclature et classements de la masse d'eau de transition

III.1.2.1.2 Eaux côtières

(cf. carte III.1 et III.2).

N° Masse d'eau	Nom	Type	Classement pour 2015
EC45	Baie de la Vilaine -Large		Doute : phytoplancton toxique
EC46	Loire - Large		Délais/actions : Phytoplancton, Micropolluant

Tableau III.6 Nomenclature et classements des masse d'eau côtières

III.1.2.3 Eaux souterraines

(cf. carte III.3).

N° Masse d'eau	Nom	Type	Classement pour 2015
4022	Estuaire Loire	Socle Libre seule Vulnérable	Respect
4038	Calcaires et sables du B. tertiaire de Campbon	Dominante sédimentaire Libre et captif associés (maj. Captif)	Respect

		Peu vulnérable	
4114	Alluvion Loire armoricaine	Alluvionnaire Libre et captif associé (maj. libre Vulnérable	Respect
4118	Sables et calcaire du B. tertiaire de St Gildas-des-Bois	Dominante sédimentaire Libre et captif associés (maj. libre) Vulnérable	Respect en quantité Délai/actions sur macropolluants et nitrates
4139	Sables et calcaires du B. tertiaire de Nort-sur-Erdre	Dominante sédimentaire, Libre et captif associé (maj. libre Vulnérable	Respect en quantité Délai/actions sur macropolluants, nitrates, pesticides
4140	Sables et calcaires du B. tertiaire de Mazerolles	Dominante sédimentaire, Captif seul Peu vulnérable	Respect

Tableau III.7 Nomenclature et classements des masses d'eau souterraines

III.1.3 Remarques formulées par les acteurs locaux

La délimitation des masses d'eau et leur classement pour 2015 ont fait l'objet d'un certain nombre de remarques émanant d'acteurs locaux. Le Comité de Bassin Loire-Bretagne a d'ores et déjà été destinataire de ces remarques.

Les principales remarques ont porté sur :

- l'absence de délimitation, en tant que masses d'eau «cours d'eau », d'affluents importants tels que la Chézine (remarque déjà formulée par Nantes Métropole), la Divatte ou la Goulaine.
- l'intégration en masses d'eaux côtières des zones estuariennes des bassins versants des marais guérandais et de la baie de La Baule - Le Pouliguen, et leur non identification en tant que «masse d'eau de transition» (remarque déjà formulée par CAP Atlantique).
- un changement de type de masse d'eau pour le Cens à considérer comme un cours d'eau naturel et non comme une masse d'eau fortement modifiée.

III.2 Les eaux de surface continentales

Dans le cadre de la présente évaluation de la qualité des eaux de surface continentales du SAGE Estuaire de la Loire, plusieurs sources de données ont été prises en compte. Quelques producteurs complètent leurs propres mesures au bénéfice de partenaires qui peuvent avoir des objectifs et des échelles de travail différents (cf. fig. III.0).

Cette surveillance porte sur :

- **Des paramètres macropolluants** (molécules de grande taille généralement évaluées en mg/l). Les paramètres constituant les altérations nitrates, matières azotées, matières phosphorées et matières organiques et oxydables sont systématiquement analysés dans le cadre du Réseau National de Bassin (RNB), des réseaux départementaux Loire-Atlantique et Maine-et-Loire, des réseaux de mesures du SMN/CQE et des réseaux de mesures de la DDASS. Les paramètres constituant l'altération effets des proliférations végétales présents dans ce dossier ont été acquis dans le cadre du RNB et des réseaux départementaux.

Dans certains cas, il peut être fait état de mesures acquises dans le cadre d'études ou de campagnes de mesures réalisées par des acteurs locaux.

- **Des paramètres micropolluants** (composé minéral ou organique dont les effets sont toxiques à très faible concentration, les teneurs sont généralement évaluées en µg/litre). Certains micropolluants ont été identifiés comme « substance dangereuse » ou « substance dangereuse prioritaire » (annexe 10 de la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE). Le suivi de ces paramètres est généralement coûteux et ne concerne que quelques stations de mesures :

Les micropolluants pris en compte sont :

- Les pesticides (ou produits phytosanitaires) sont suivis par certaines stations du RNB et du réseau régional complémentaire « pesticides » ;

- Les micropolluants minéraux sont suivis par certaines stations du RNB et des réseaux départementaux ;
- Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont suivis par certaines stations du RNB ;
- les micropolluants issus de la microbiologie (bactériologie) sont suivis par certaines stations du RNB, des réseaux départementaux et de la DDASS.

- **Des indices biologiques** : l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN), l'Indice Biologique Diatomée (IBD), l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS), l'Indice Poisson (présenté dans la partie « qualité des eaux piscicoles »). Les indices IBGN, IBD, IPS sont suivis dans le cadre du RNB et des réseaux départementaux, tandis que l'indice Poisson fait partie du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP géré par le Conseil Supérieur de la Pêche).

III.2.1 Les réseaux de mesures

III.2.1.1 Le réseau national de bassin (RNB)

Le Réseau National de Bassin (RNB) a été mis en place en 1987 à la suite de l'inventaire national sur le degré de pollution des eaux (prévu par la loi sur l'eau de 1964). Ce réseau a pour objectif de fournir les données nécessaires à l'évaluation de la qualité des cours d'eau en des points stratégiques du bassin Loire-Bretagne et d'en suivre l'évolution à moyen et court termes. L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne gère, au sein de la base de données OSUR, l'ensemble des informations recueillies dans le cadre de ce réseau.

Dans le cadre de la présente étude, 10 stations ont été retenues, dont 2, sont situées hors périmètre, aux principales entrées du système SAGE. Il s'agit des stations situées sur la Loire à Montjean-sur-Loire et sur la Sèvre Nantaise à Vertou.

III.2.1.2 Les réseaux départementaux (RD)

Les conseils généraux de Loire-Atlantique et Maine-et-Loire **gèrent et cofinancent avec le soutien de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, de la DDASS et du SMN/CQE** un réseau de mesure de la qualité des eaux de surface à l'échelle des départements dont ils ont la charge. La finalité de ces réseaux est d'affiner le suivi patrimonial national (RNB) à l'échelle des départements de Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire. La station Chézine aval est également cofinancée par l'AURAN.

Dans le cadre de la présente étude, 16 stations ont été retenues, dont 2, sont situées hors périmètre, aux principales entrées du système SAGE (sur la Loire à l'aval du périmètre du SAGE et sur la Sèvre Nantaise avant sa confluence avec la Loire).

III.2.1.3 Les réseaux de mesure du SMN/CQE

Dans le cadre de la mission de service public qui lui a été confiée, les Cellules Qualité des Eaux du Service Maritime et de Navigation de Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire (SMN/CQE) procèdent également à des campagnes de prélèvements et de mesures de la qualité des eaux de surface (en plus du cadre des Réseaux Départementaux). La finalité de ces réseaux se pose à la fois en terme de connaissances qualitatives (risque pollution) des eaux des voies navigables, mais également en terme de connaissance patrimoniale.

Actuellement le SMN/CQE assure le suivi de 37 stations dans le périmètre du SAGE.

III.2.1.4 Le réseau de mesure de la DDASS

Les services Santé et Environnement des DDASS ont mis en place un réseau de surveillance de la qualité des cours d'eau (en plus de leur actions dans le cadre des Réseaux Départementaux).. L'objectif est de s'assurer du non risque des eaux vis-à-vis de la santé humaine mais

également d'assurer un suivi patrimonial des cours d'eau. Les suivis sont réalisés tous les trimestres.

Dans le cadre de la présente étude, 36 stations ont été retenues.

III.2.1.5 Le réseau régional complémentaire « pesticides »

Dans le cadre des actions de la Cellule Régionale d'Études des Pollutions des Eaux par les Produits Phytosanitaires (CREPEPP), la DIREN Pays de Loire renforce les analyses pesticides effectuées dans le cadre du RNB. Deux stations ayant fait l'objet d'un suivi renforcé concernent le SAGE, il s'agit de la station n°146000 située sur la Sèvre Nantaise à Vertou (intranst du SAGE) et de la station n°146500 située sur l'Erdre à Nort-sur-Erdre.

III.2.1.6 L'AURAN, observatoire de l'environnement de l'agglomération nantaise

En 1993 l'agglomération nantaise a créé un observatoire de l'environnement. La gestion en a été confiée à l'agence d'urbanisme de l'agglomération nantaise (AURAN). Ainsi, l'AURAN participe à l'alimentation des bases de données en cofinanciant les prélèvements et analyses de 12 stations du SAGE dans le but d'assurer un suivi de la qualité des eaux de l'agglomération

III.2.1.7 Les actions de surveillance du Parc Naturel Régional (PNR) de Brière

Dans le cadre d'un partenariat entre le Lycée Professionnel de Guérande (section aquaculture) et le PNR de Brière, des campagnes de mesures de la qualité des eaux du marais de Brière ont été effectuées (mesures in situ avec appareillage de terrain ou en colorimétrie). Ainsi, 11 stations de prélèvements ont été suivies mensuellement en 2001 et 53 stations l'on été trimestriellement en 2002. Ces analyses n'ont pas été effectuées par un laboratoire agréé et ne sont mentionnées qu'à titre indicatif.

III.2.1.8 Le laboratoire de Pen Avel / Cap Atlantique

La communauté d'agglomération Cap Atlantique possède un laboratoire d'analyses (laboratoire de Pen Avel) dont les missions sont d'assurer un suivi de la qualité des eaux superficielles, des sédiments et des coquillages sur la portion de littoral de son territoire (notamment dans le Traict du Croisic et dans le marais guérandais situés dans le périmètre du SAGE). Compte tenu de la nature des marais guérandais, les principaux résultats des suivis effectués par le laboratoire de Pen Avel seront exposés dans la partie dédiée aux eaux littorales et de transition.

La mission de suivi du Laboratoire s'étend sur les bassins versants littoraux où les eaux superficielles continentales sont parfois suivies afin de rechercher d'éventuels polluants (produits phytosanitaires notamment).

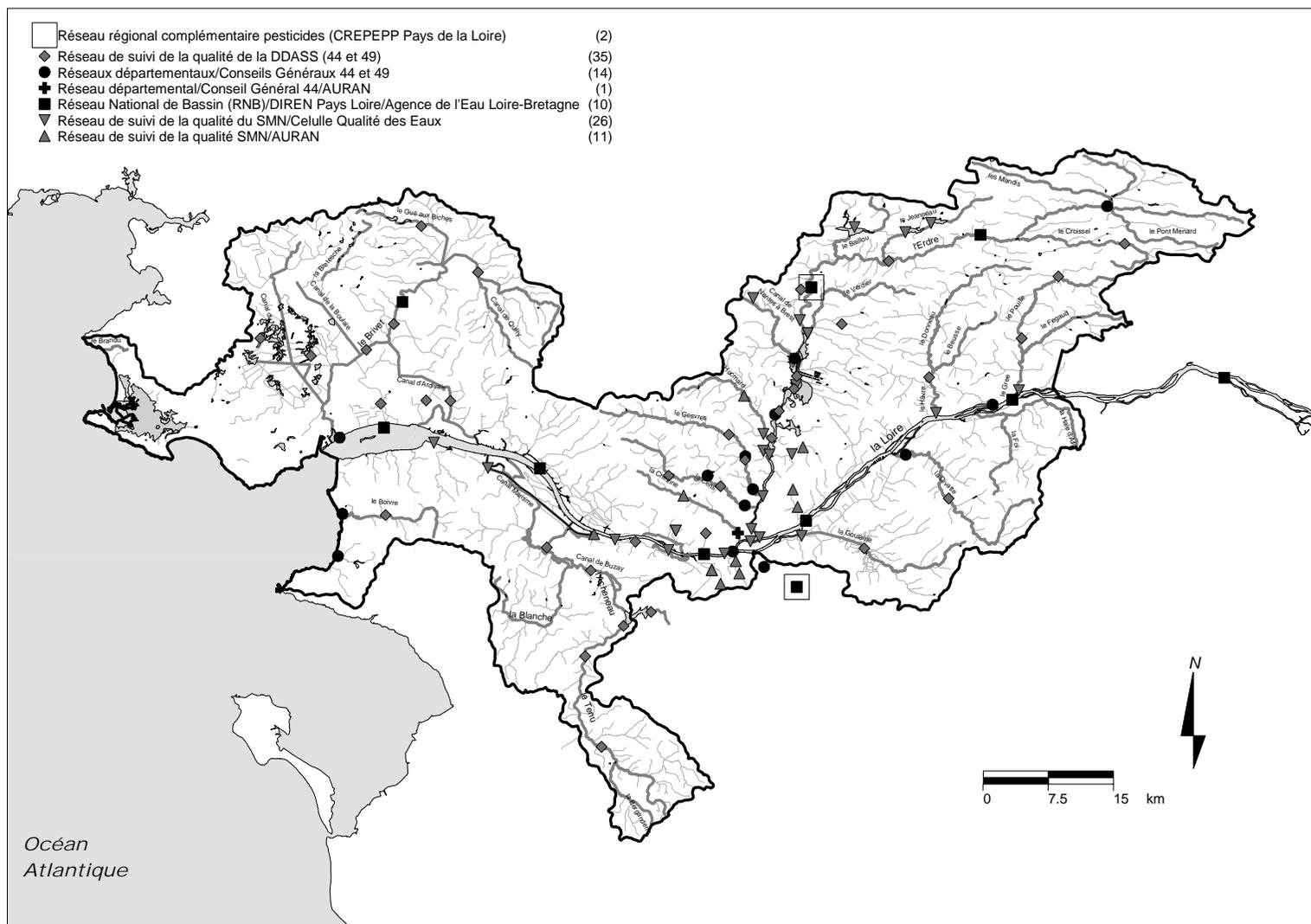


Fig III.0 : Localisation des stations qualité des eaux continentales.

III.2.2 Méthodologie

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et plus particulièrement les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ont amené le Ministère de l'Environnement et les Agences de l'Eau à reconsidérer les grilles de qualité utilisées ces trente dernières années. Cette réflexion a abouti à la mise en place de la méthodologie SEQ Eau (SEQ : Système d'Evaluation de la Qualité) pour les eaux superficielles.

Selon cette méthodologie, la qualité de l'eau est évaluée au moyen d'altérations, qui sont des regroupements de paramètres de même nature et/ou ayant les mêmes effets. On décline alors ces altérations en classes d'aptitude de l'eau aux usages et à la biologie (alimentation en eau potable, loisirs, irrigation, abreuvement, aquaculture et potentialité biologique) et en classes et indices de qualité de l'eau. Cinq classes de qualité sont ainsi définies qualifiant le milieu aquatique de très bon à très mauvais :

Classe	Très mauvais	Mauvais	Passable	Bon	Très bon
Indice	0 à 20	20 à 40	40 à 60	60 à 80	80 à 100
Code couleur	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu

A chaque fois que cela a été possible, cette méthodologie a été employée dans cet état des lieux afin de qualifier et rendre plus lisible les différentes altérations du milieu aquatique superficiel.

Dans le cadre de l'évaluation de la qualité des eaux vis-à-vis des micropolluants, et en l'attente de la définition de Normes de Qualité Environnementale (NQE, conformément à l'article 16 de la Directive Cadre sur l'Eau), le recours à certains seuils PNEC (Predictible No Effect Concentration) a pu être effectué. Ces seuils sont définis comme des concentrations sans effet prévisible sur l'environnement.

III.2.3 Les altérations « macropolluants »

Avertissement :

Certaines cartes de qualité utilisant la méthodologie SEQ Eau présentent des qualifications (très mauvais à très bon) sur les eaux de Loire en aval de Cordemais. Le SEQ eau est un système prévu pour la qualification des eaux douces et non pour les eaux saumâtres.

La qualification SEQ eau des stations de suivi de la qualité situées sur la Loire en aval Cordemais est donc purement indicative et à prendre avec beaucoup de réserves.

Les recherches pour l'élaboration d'un SEQ Littoral et estuaire n'ont pas abouti.

Réseau de suivi de la qualité du système Loire amont

Sur le système Loire amont, le suivi de la qualité des eaux de surface porte sur 12 stations de mesures de la qualité dont une située sur la Loire abandonnée à la fin des années 1980 mais dont les données ont été conservées.

Sur les 11 autres stations de suivi de la qualité :

- 2 concernent la Loire de Anetz à Sainte-Luce-sur-Loire avec un suivi de 1990 à 2003 ;
- 3 concernent le sous système du ruisseau de Grée (suivi de 1993 à 2003) et de son affluent principal le ruisseau de Pouille (2 points de mesures sur 2003) ;
- 2 concernent le système Havre-Donneau avec une station suivie depuis 1993 sur le Havre à Oudon et une située sur le Donneau a été suivie en 2003 ;
- 2 concernent la Divatte avec un suivi disponible depuis 1993 à la Varenne et seulement pour l'année 2003 plus en amont au niveau de la commune de Barbechat ;
- 2 concernent le système Goulaine avec suivi disponible depuis 1992 à Basse-Goulaine et seulement pour l'année 2003 plus en amont à Haute-Goulaine.

Réseau de suivi de la qualité du système Loire amont - Tenu

24 stations de mesures de la qualité des eaux superficielles sont présentes sur ce territoire. Cette densité de point de mesure est notamment due à la mise en place d'un observatoire de l'environnement sur le périmètre de Nantes Métropole. Cet observatoire, dont la gestion a été confiée à l'AURAN, participe aux suivis de la qualité des rivières situées dans l'agglomération nantaise. C'est une des raisons qui expliquent l'importante densité des stations mais cache en fait une répartition inégale des stations dans l'espace et dans le temps. Ainsi le réseau hydrographique Tenu – Acheneau – Martinière ne bénéficie pas d'un suivi sur toute la période.

Dans le cadre de la présente étude, les stations de mesures prises en compte concernent :

- la Loire à Nantes, Rezé, Couëron, Cordemais sur la période 1990 à 2003;
- le Tenu à la Marne (1 station) et à Saint-Mars-de-Coutais (2 stations) uniquement sur l'année 2003 ;
- l'Acheneau à Bouaye, Cheix-en-Retz et Rouans uniquement sur l'année 2003 ;
- le canal de la Martinière (canal Maritime) à Frossay sur la période 1996 à 2003.
- la Chézine à Nantes et à Saint-Herblain sur la période 1998 à 2003.
- quelques petits ruisseaux de l'agglomération nantaise : l'Aubinière à Saint-Luce-sur-Loire, la Jaguère à Rezé depuis 1992, le Chaffault à Bouguenais depuis 1998.

Réseau de suivi de la qualité du système Erdre

35 stations de mesures sont disponibles sur le bassin versant de l'Erdre. 15 sont situées directement sur l'Erdre et les 20 stations restantes sont disposées sur des affluents ou sur des étangs :

Sur les affluents de l'Erdre en rive droite, d'amont en aval, 2 stations de mesures sont situées sur le Canal de Nantes à Brest, 2 sur l'Hocmard, 1 sur le Grenouillie, 4 sur le Gesvres et 4 sur le Cens.

Sur les affluents de l'Erdre en rive gauche d'amont en aval, 1 station de mesure est située sur le Croissel, 2 sur l'ensemble formé par le Verdier /

Rateau et 2 sur le Charbonneau. Les 2 stations restantes portent sur les eaux des étangs de la Provostière et de Vioreau.

Réseau de suivi de la qualité du système Brière-Brivet

Une seule station « qualité eaux superficielles » dispose d'un historique sur les macropolluants. Il s'agit d'une station de mesure située sur le Brivet au niveau de Pontchateau. La chronique disponible couvre la période 1992 à 2003.

Le réseau hydrographique du système Brière-Brivet dispose de 6 autres stations de mesures mais les données disponibles ne concernent que l'année 2003.

Réseau de suivi de la qualité du système Estuaire aval - Littoral

Sur le territoire Estuaire aval – Littoral, les réseaux de mesures de la qualité des eaux superficielles continentales portent sur quelques fleuves côtiers (ruisseaux le Boivre et le Calais), sur quelques canaux affluents de l'estuaire (canaux de la Taillé, de Martigné et du Priory avec un suivi disponible uniquement pour l'année 2003) et sur l'estuaire lui même. Malgré le caractère saumâtre des eaux de l'estuaire de la Loire, les données acquises par les stations de mesures de la qualité des eaux de surface ont été traitées avec la méthodologie SEQ Eau à titre indicatif (notamment en l'absence d'outils d'évaluation pour ce milieu particulier).

Inégalité de la connaissance sur la qualité des eaux de surface

Si l'on rapporte le nombre de stations de mesures de la qualité physicochimique « macropolluants » à la longueur du réseau hydrographique de chaque système, d'importantes disparités sont à noter :

Système	Nombre station	Longueur du réseau hydrographique	Nombre de station pour 100 km de rivière
Loire amont	11	699 km	1,6
Erdre	35	828 km	4,2
Estuaire amont - Tenu	24	1086 km	2,2*
Estuaire aval - Littoral	9	230 km	3,9
Brière - Brivet	7	590 km	1,2

* Répartition inégale entre la partie « Tenu » et la partie « agglomération de Nantes »

III.2.3.1 Altération nitrates

Les nitrates (NO_3^-) sont le stade ultime de l'oxydation de l'azote (N). Sur certains bassins versants, les variations du paramètre nitrates se corrèlent bien avec d'autres paramètres altérant le milieu (produits phytosanitaires notamment). Ainsi, les nitrates sont souvent un bon indicateur de l'état du milieu naturel. Leur présence dans les eaux de surface relève de plusieurs origines possibles :

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

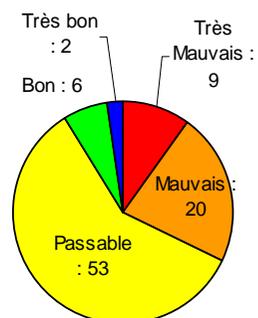
En excès, les nitrates ont un impact sur la production d'eau potable (seuil de potabilité : 50 mg/l) et participent à l'eutrophisation du milieu.

Altération nitrates : globalement sur le périmètre

Figure III.1

En 2003, l'évaluation de cette altération a reposé sur 90 stations de mesures de la qualité des eaux de surface tous réseaux confondus.

Du point de vue de cette altération, les eaux sont de qualité globalement passable (53 stations) à mauvaise (20 stations) et seules 8 stations sont de qualité bonne ou très bonne.



Altération Nitrates en 2003 : répartition des stations en fonction de la classe de qualité

Figure III.2

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

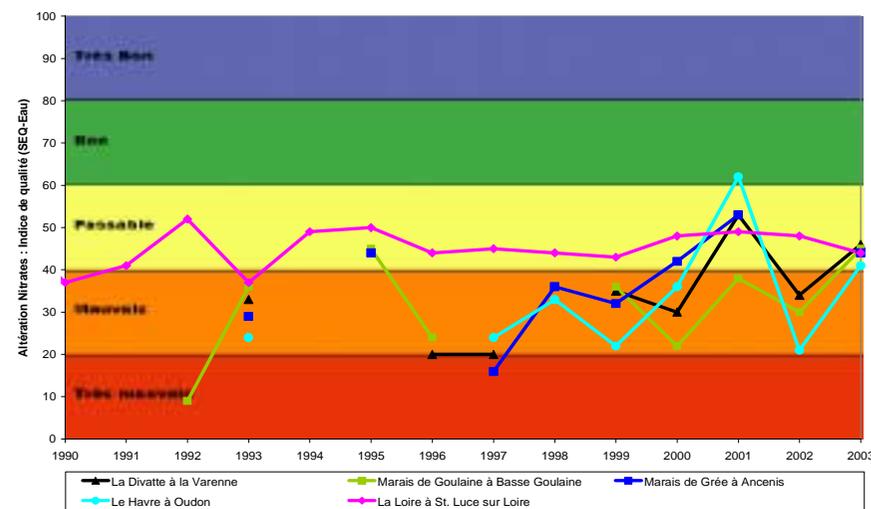


Figure III.3 Evolution de l'altération Nitrates sur les eaux du territoire Loire amont

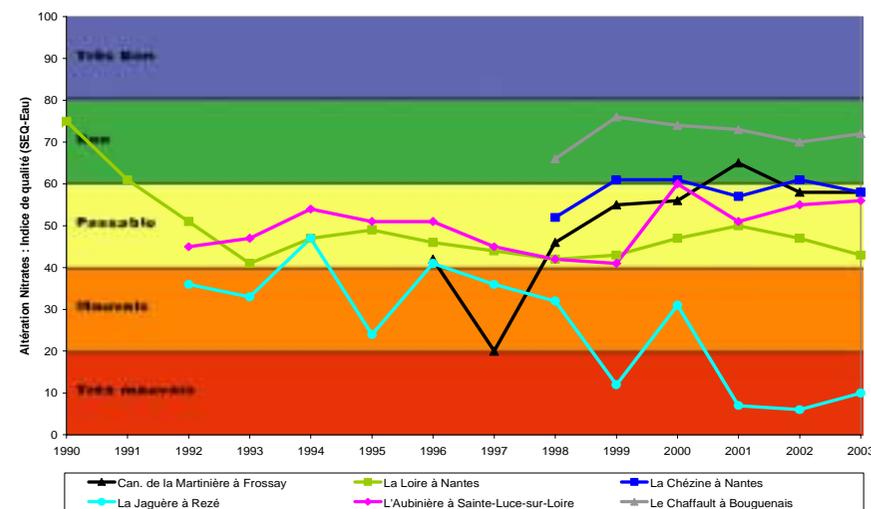


Figure III.3 Evolution de l'altération Nitrates sur les eaux du territoire Estuaire amont -Tenu

Altération nitrates : les eaux du système Loire amont

En 2003 les eaux de la Loire sont de qualité passable du point de vue de cette altération (cf. **carte III.4**). Cette tendance est durable dans l'espace (sur l'ensemble du tronçon de Loire inscrite dans le territoire Loire amont) mais également dans le temps. En effet (cf. **fig. III.2**), de 1990 à 2003 la Loire s'inscrit dans la classe de qualité passable. De rares changements de classe ont eu lieu en 1990 et 1993 et témoignaient d'une dégradation ponctuelle des eaux.

L'année 2003 a été jugée plutôt mauvaise (cf. **carte III.4**) sur la partie amont des affluents de la Loire s'inscrivant dans le territoire Loire amont (ruisseaux de Pouille et la Goulaine, rivières le Donneau et la Divatte). Ces mauvaises qualités s'améliorent de manière relative vers l'aval pour atteindre la classe passable. Ces affluents semblent présenter une légère tendance à l'amélioration (à relativiser notamment vis-à-vis de la faiblesse de la fréquence d'échantillonnage, qui, sur ces rivières, est de l'ordre de une analyse par trimestre). Cette amélioration est par ailleurs très relative puisque au mieux, sauf pour le Havre à Oudon qui atteint la classe de bonne qualité en 2001, les meilleurs classements sont jugés passables (cf. **fig. III.2**).

Altération nitrates : les eaux du système Estuaire amont - Tenu

Les concentrations en nitrates relevées sur les stations de suivi de la qualité des eaux de la Loire en territoire Loire amont et celles situées sur la Loire en territoire Estuaire amont - Tenu sont globalement semblables. Il n'y a pas de dégradation notable entre les deux territoires et les eaux restent de qualité durablement passable. Ce classement est valable que ce soit au niveau de Nantes, Rezé, Couëron ou Cordemais (cf. **carte III.4**), et ce, depuis plus de dix ans (cf. **fig. III.2**).

La qualité des eaux de la Chézine est passable à bonne. Sur les 6 années de suivi disponibles, les indices de qualité sont stables toujours à la limite entre la classe passable et bonne (cf. **fig. III.2**).

Les trois ruisseaux de l'agglomération nantaise présentent des tendances et des classes de qualité du point de vue des nitrates très différentes

(cf. **fig. III.2**). Depuis 1992, la Jaguère s'est dégradée passant de la classe passable/mauvaise à très mauvaise. L'Aubinière de qualité passable semble évoluer vers la classe de bonne qualité sans toutefois l'atteindre, tandis que le bon élève, le Chaffault, s'inscrit durablement (sur les 6 années de suivi) en classe de bonne qualité.

En 2003, les concentrations en nitrates relevées sur le Tenu ont été parfois importantes, classant ces eaux en mauvaise voire très mauvaise qualité. L'Acheneau présente les mêmes mauvaises classes sauf au niveau de Bouaye (près du lac de Grand Lieu) où la qualité est très bonne (cf. **carte III.4**). Depuis 1996, le suivi de la qualité des eaux du canal de la Martinière (canal Maritime) au niveau de Frossay (cf. **fig. III.2**) témoigne d'une amélioration vers de bonnes qualités (classe bon en 2001) mais reste en 2003 dans la classe passable à la limite de la bonne qualité.

Altération nitrates : les eaux du système Erdre

L'Erdre est classée en mauvaise qualité à Nort-sur-Erdre ainsi que plus en amont à Bonnoeuvre et Candé. Cette mauvaise qualité est constatée depuis 1990 avec au mieux quelques classements passables relevés en 2000-2001 (cf. **fig. III.4**).

En aval de Nort-sur-Erdre, la qualité s'améliore de manière relative. Les classements atteints à Sucé-sur-Erdre et à Nantes sont passables voire ponctuellement bons notamment en 2001.

La qualité des principaux affluents de l'Erdre en aval de Nort-sur-Erdre est globalement en classe passable : le canal de Nantes à Brest, l'Hocmard, le Gesvres, le Cens, la Grenouillie se classent en qualité durablement passable, tandis que le Charbonneau varie entre les classes mauvaises et très mauvaises (cf. **fig. III.5**).

En amont de Nort-sur-Erdre les principaux affluents sont régulièrement classés en mauvaise qualité du point de vue des nitrates. Les points de mesures portent sur les ruisseaux le Croisel, le Verdier et le Rateau (cf. **carte III.4**).

Les eaux des étangs de Vioreau et de la Provostière sont en classes de qualité passable à ponctuellement bonne.

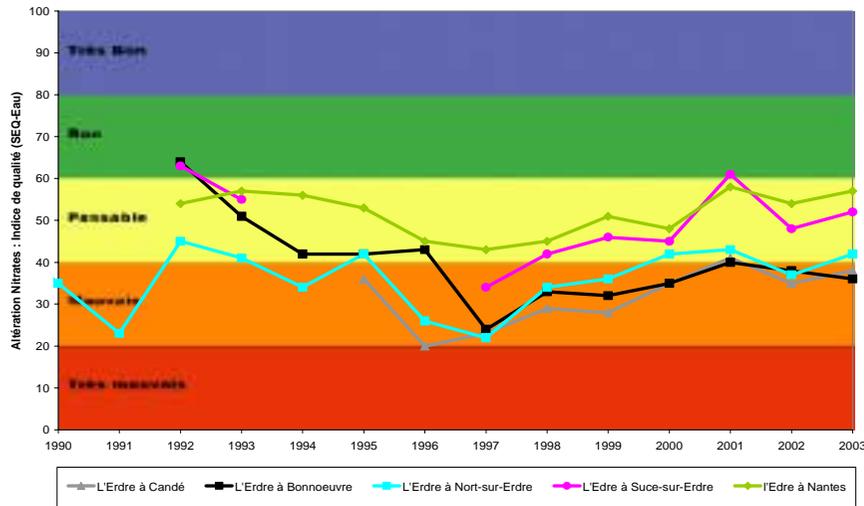


Figure III.4 Evolution de l'altération Nitrates sur les eaux de l'Erdre de Candé à Nantes

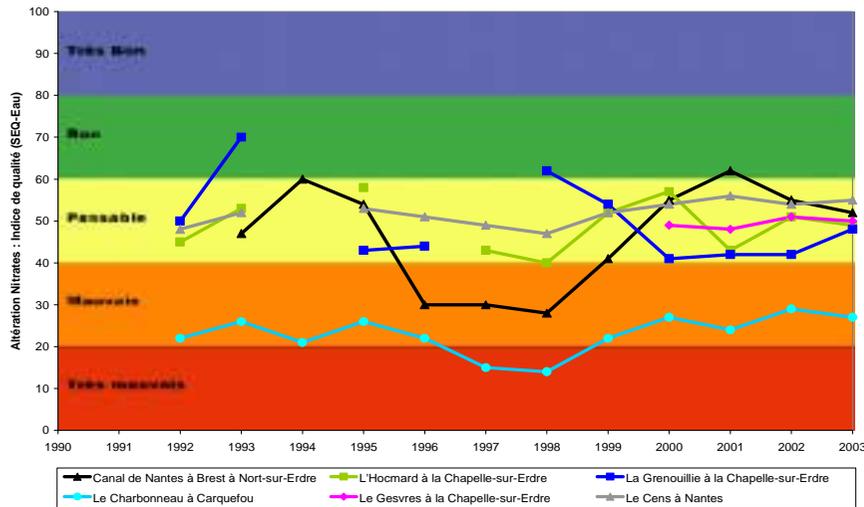


Figure III.5 Evolution de l'altération Nitrates sur les eaux des affluents de l'Erdre.

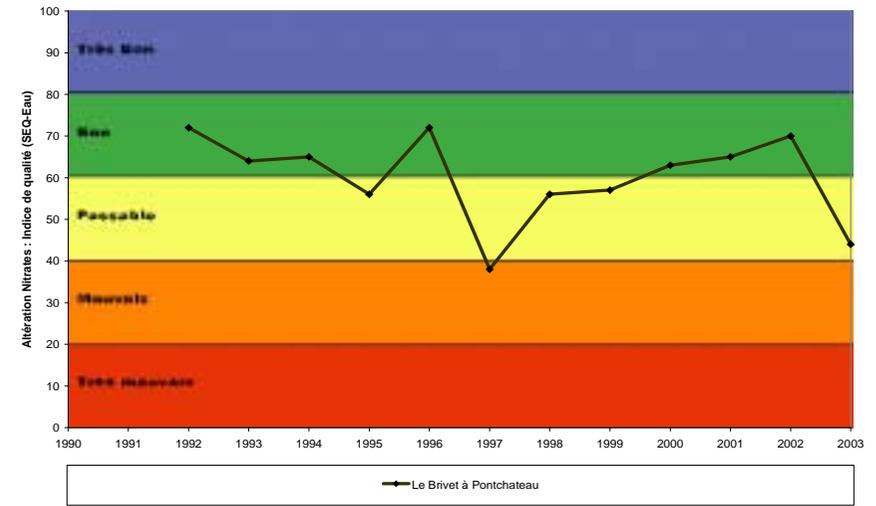


Figure III.6 Evolution de l'altération Nitrates sur les eaux du Brivet

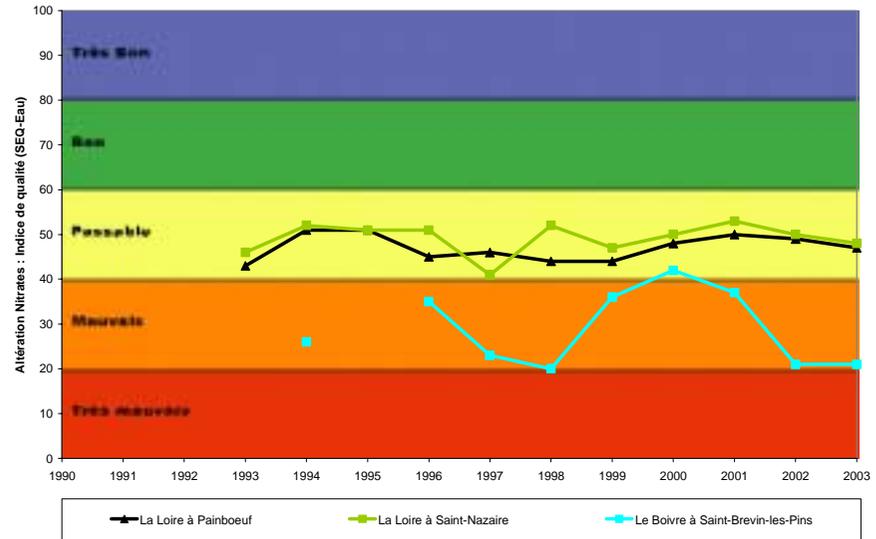


Figure III.7 Evolution de l'altération Nitrates sur les eaux du territoire Estuaire aval - Littoral

Altération nitrates : les eaux du système Brière-Brivet

L'année 2003 est de qualité globalement passable à mauvaise pour les eaux du Brivet. Il en est de même pour les eaux du canal de Pandille à Saint-Joachim, seul point de mesures disponible en Brière (cf. **carte III.4**). Sur la partie amont du Brivet, les qualités relevées sont mauvaises à passables sur les deux points de suivi disponibles en 2003 (sur le canal de Quilly à Quilly et le ruisseau du Gué aux Biches à Saint-Gildas-des-Bois). Un seul point de mesure a révélé une bonne qualité en 2003 du point de vue de cette altération mais il s'agit de mesures effectuées en étang sur la commune de Saint-Lyphard.

L'évolution de la qualité des eaux du point de vue des nitrates au niveau de Pontchateau oscille entre les classes passable et bonne (cf. **fig III.6**). Les classes de bonne qualité ont été relevées de 1992 à 1994, en 1996 et de 2000 à 2002, soit 7 années sur les 12 dernières années de suivi.

A titre indicatif, les analyses effectuées par le Parc Naturel Régional de Brière sur les eaux du marais, montrent de très grosses variations de concentrations en Nitrates. En effet, les concentrations relevées varient de quelques mg/l et dépassent parfois très largement les 50 mg/l (classe très mauvaise).

Altération nitrates : les eaux du système estuaire aval - littoral

Les eaux de l'estuaire présentent des concentrations en nitrates tout a fait comparables avec celles relevées en Loire plus en amont. La classe de qualité atteinte y est également passable depuis le début des années 1990 et ce, que l'on se trouve à Paimboeuf ou à Saint Nazaire (cf. **fig III.7**).

En ce qui concerne les affluents de l'estuaire, les eaux des canaux de la Taillé et du Priory ont été classées en passable en 2003, tandis que les eaux du canal de Martigné ont été classées en bonne qualité (cf. **carte III.4**).

Les eaux du fleuve côtier le Boivre se maintiennent dans la classe de mauvaise qualité (cf. **fig III.7**) tandis que les eaux du Calais semblent être de qualité passable.

III.2.3.2 Altération matières azotées hors nitrates

Cette altération est bâtie sur les concentrations en ammonium (NH_4^+), l'azote Kjeldahl (cumul de l'azote organique et de l'azote ammoniacal) et les nitrites (NO_2^-). Ces paramètres résultent en partie des rejets urbains et industriels, des effluents d'élevage (peu présents sur le bassin) et des organismes vivants. L'azote sous ses formes minérales et l'azote organique après minéralisation constituent l'un des éléments nutritifs des végétaux. Lorsqu'il est en excès, l'azote peut devenir un facteur déclenchant de l'eutrophisation des cours d'eau. Les nitrites et l'ammonium lorsqu'il est couplé avec des pH basiques (>7) peuvent également être toxiques pour la faune ou l'homme.

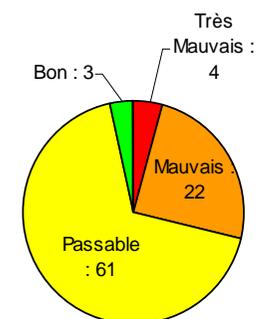
A NOTER : les classements de cette altération pour les années 2001 à 2003 peuvent être plus pessimistes que la réalité. En effet certaines mesures de concentration en Azote Kjeldahl ont été légèrement faussées (à la hausse) par des problèmes méthodologiques. Ces analyses sont en cours de révision.

Globalement sur le périmètre

En 2003, l'évaluation de cette altération a reposé sur 90 stations de mesures de la qualité des eaux de surface tous réseaux confondus.

Du point de vue de cette altération, les eaux sont de qualité globalement passable (61 stations) à mauvaise (22 stations) et seules 3 stations sont de bonne qualité.

Pour cette altération, la limite des classes bonne à passable (SEQ-Eau v1) est fixée à 0,5 mg/l pour l'ammonium (NH_4^+), à 2 mg/l pour l'azote Kjeldahl (NKJ) et à 0,1 mg/l pour les nitrites (NO_2^-)



Altération Matières Azotées en 2003 : répartition des stations en fonction de la classe de qualité

Figure III.8

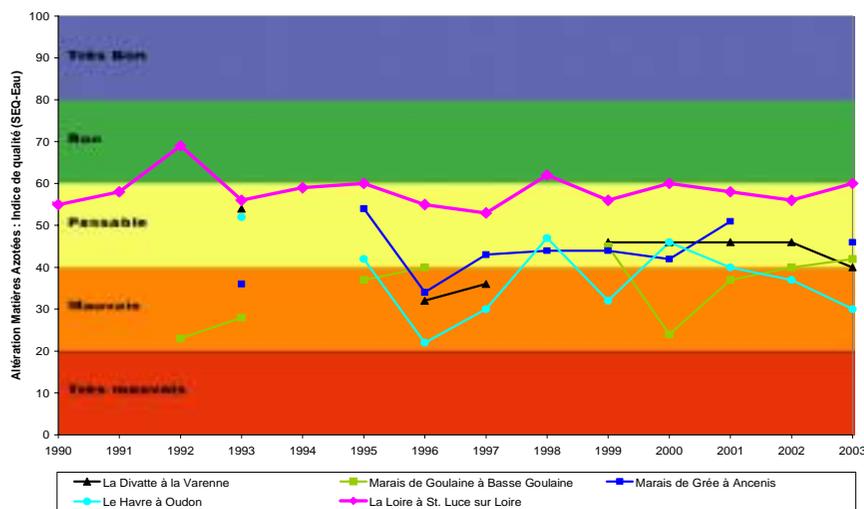


Figure III.9 Evolution de l'altération matières azotées sur les eaux du territoire Loire amont

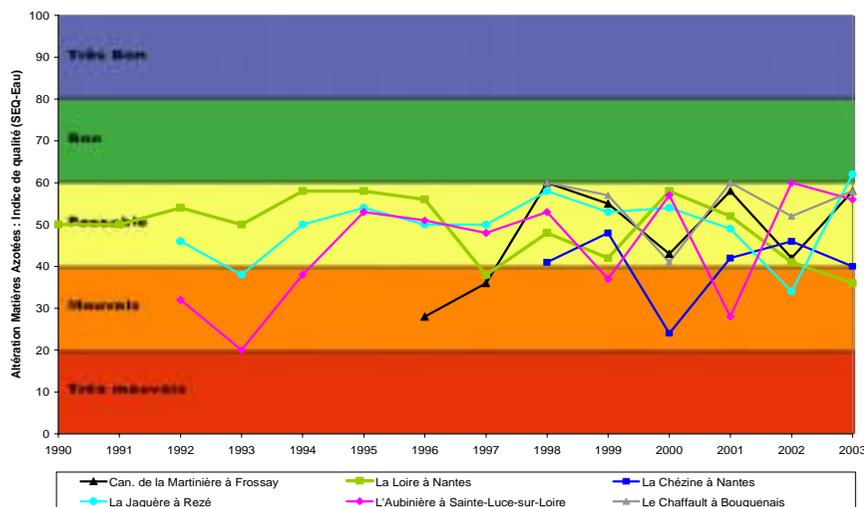


Figure III.10 Evolution de l'altération matières azotées sur les eaux du territoire Estuaire amont – Tenu

Altération matières azotées : les eaux du système Loire amont

Les eaux de la Loire se positionnent à la limite entre les classes passable et de bonne qualité (cf. fig. III.9). Au niveau de Sainte-Luce-sur-Loire, ce sont les nitrites qui déclassent la Loire vers une qualité passable.

Les affluents de la Loire sur le territoire Loire amont sont de moins bonne qualité que le fleuve. Les eaux de la Divatte, du Havre, des marais de Goulaine et de Grée se positionnent à la limite entre la classe passable et de celle de bonne qualité (cf. fig. III.9). La partie amont de ces affluents semblent d'encore moins bonne qualité, sauf en amont du marais de Grée (cf. carte III.5).

Du début des années 1990 à 2003, l'ensemble des points de suivi de la qualité disponibles en territoire Loire amont ne semble pas présenter d'évolution nette (positive ou négative) de cette altération

Altération matières azotées : les eaux du système Estuaire amont – Tenu

La Loire se dégrade au niveau de Nantes. En 2003, la classe atteinte pour les matières azotées est « mauvais », le paramètre en cause étant l'azote Kjeldahl (cf. fig. III.10).

En 2003, les petits cours d'eau de l'agglomération nantaise frôlent les classes de bonne qualité. L'Aubinière et le Chaffault sont cependant en classe passable tandis que la Jaguère se positionne dans la classe de bonne qualité (cf. fig. III.10). Ce positionnement proche des classes de bonnes qualités ne doit pas masquer d'importants changements de classe d'une année sur l'autre. Ainsi les classes de mauvaise qualité ont été atteintes en 2002 pour la Jaguère et en 2001 pour l'Aubinière. La faible fréquence d'échantillonnage sur ces cours d'eau pouvant expliquer en partie ces importants changements de classe.

En ce qui concerne le système Tenu – Acheneau – Martinière, les eaux sont globalement de qualité passable sauf pour l'amont du Tenu où la classe de qualité atteinte était « mauvais » (cf. carte III.4). Si l'on considère l'évolution de cette altération sur les eaux du Canal de la Martinière (canal Maritime) à Frossay (cf. fig. III.10), il semble que la tendance soit à une

légère amélioration puisque depuis 1998 les eaux n'ont plus été classées en mauvaise qualité. Cette amélioration est toute relative puisque au mieux la classe atteinte est passable.

Altération matières azotées : les eaux du système Erdre

L'Erdre est de qualité globalement et durablement passable (cf. fig III.11). De Candé à Nantes, de petites différences sont à noter dans l'évolution des indices de qualité. C'est à Nort-sur-Erdre que les meilleurs indices de qualité sont atteints (toujours passable mais assez proche de la classe de bonne qualité) tandis qu'à Suce-sur-Erdre, Bonnoeuve et Candé des classes de mauvaise qualité ont pu être atteintes dans les années 1990.

En ce qui concerne les affluents de l'Erdre les classes sont globalement passables (cf. fig III.12). De manière assez ponctuelle certains affluents ont pu être classés en mauvaise voir très mauvaise qualité. C'est le cas du Canal de Nantes à Brest en 1996, du Charbonneau en 2002, de l'Hocmard et du Cens en 2003. La Grenouillie à la Chapelle-sur-Erdre présente une forte évolution vers la classe passable puisque de 1996 à 2001 les classes atteintes étaient systématiquement très mauvaises. Cette tendance sera à confirmer dans les prochains suivis.

Les eaux des étangs de Vioreau et de la Provostière sont en classes de qualité passable à ponctuellement mauvaise notamment l'année 2003.

Altération matières azotées : les eaux du système Brière – Brivet

Les eaux du Brivet sont globalement de qualité passable (cf. carte III.4) avec quelques déclassements observés au niveau de Pontchateau notamment en 2001 et en 1992 (cf. fig III.13).

En Amont du Brivet, le ruisseau du Gué aux Biches a été classé en bonne qualité pour l'année 2003 tandis que le canal de Quilly a été classé passable. Pour cette même année, les eaux du canal de Pandille à Saint-Joachim ont été classées en très mauvaise qualité.

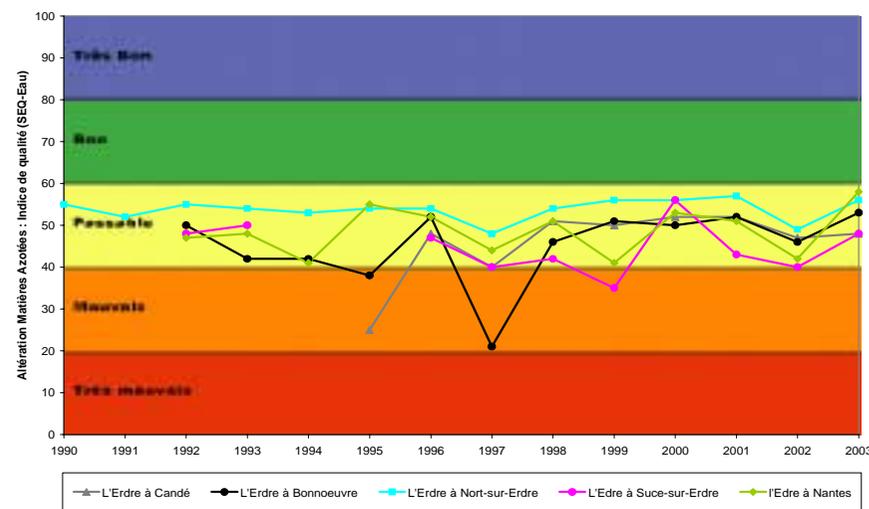


Figure III.11 Evolution de l'altération matières azotées sur les eaux de l'Erdre de Candé à Nantes

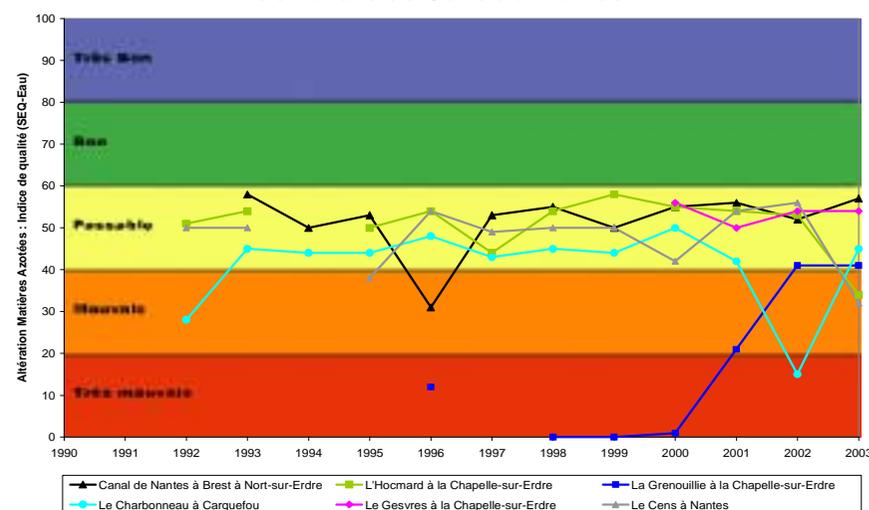


Figure III.12 Evolution de l'altération matières azotées sur les affluents de l'Erdre

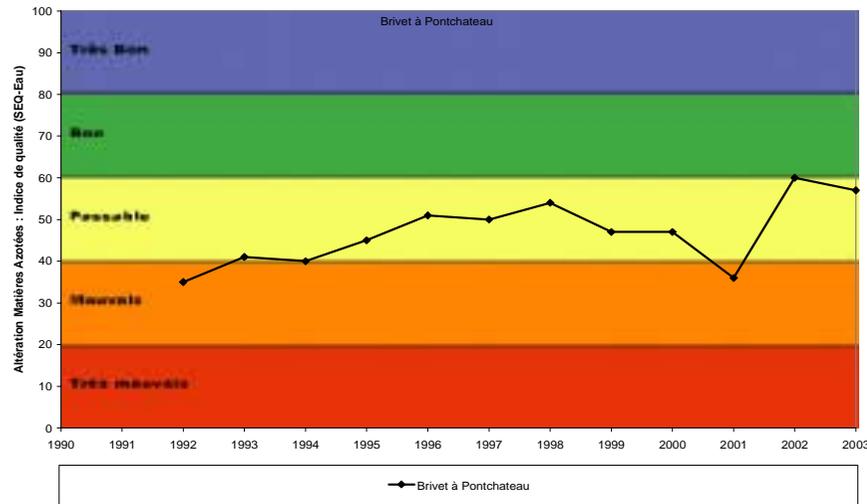


Figure III. 13 Evolution de l'altération matières azotées sur les eaux du Brivet

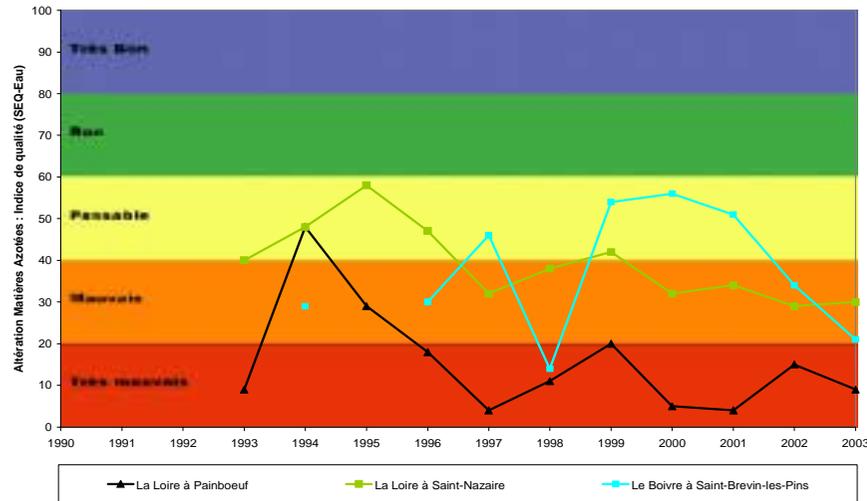


Figure III.14 Evolution de l'altération matières azotées sur les eaux du territoire Estuaire aval – Littoral

A titre indicatif, dans le cadre des campagnes de mesures de la qualité des eaux du marais de Brière réalisées en 2001 et 2002, le Parc Naturel Régional a relevé ponctuellement des concentrations très fortes en ammonium ($\text{NH}_4^+ > 5 \text{ mg/l}$) et en nitrites ($\text{NO}_2^- > 1 \text{ mg/l}$).

Altération matières azotées : les eaux du système estuaire aval littoral

une dégradation peut être notée au niveau de la Loire en aval de Nantes. Ainsi que ce soit au niveau de Cordemais, Paimboeuf ou Saint-Nazaire les classes qualités atteintes sont mauvaises à très mauvaises et ce, régulièrement depuis 1997 (cf. fig III.14). Les paramètres responsables de ces déclassements sont en général l'Azote Kjeldhal et parfois les nitrites.

En ce qui concerne les côtières du Pays de Retz, des fluctuations sont notées au niveau des classes de qualité atteintes par le Boivre (cf. fig III.14), cependant l'image générale est mauvaise, au mieux passable. Le Calais a été classé en mauvaise qualité durant les deux années de suivi disponibles.

En ce qui concerne les canaux affluents de l'estuaire (Canaux de la Taillée, de Martigné, du Priory) les classes de qualité atteintes étaient passables en 2003.

III.2.3.3. Altération matières phosphorées

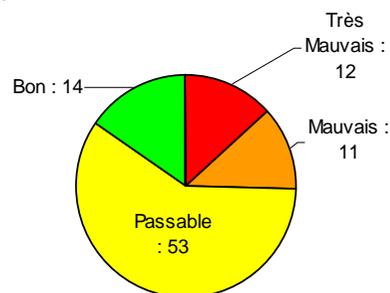
Cette altération est fondée sur les paramètres phosphore total (Ptot) et orthophosphates (PO_4^{3-}). Tout comme les matières azotées, présentes naturellement dans le milieu, en excès, le phosphore est déterminant dans le phénomène d'eutrophisation des cours d'eau (développement d'algues filamenteuses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

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

Globalement sur le périmètre

En 2003, l'évaluation de cette altération a reposé sur 90 stations de mesure de la qualité des eaux de surface tous réseaux confondus.

Du point de vue de cette altération, les eaux sont de qualité globalement passable (53 stations) à mauvaise (11 stations). Seules 14 stations sont de bonne qualité.



Altération Matières Phosphorées en 2003 : répartition des stations en fonction de la classe de qualité

Figure III.15

Pour cette altération la limite des classes bonne à passable (SEQ-Eau v1) est fixée à 0,5 mg/l pour les orthophosphates (PO_4^{3-}) et à 0,2 mg/l pour le phosphore total.

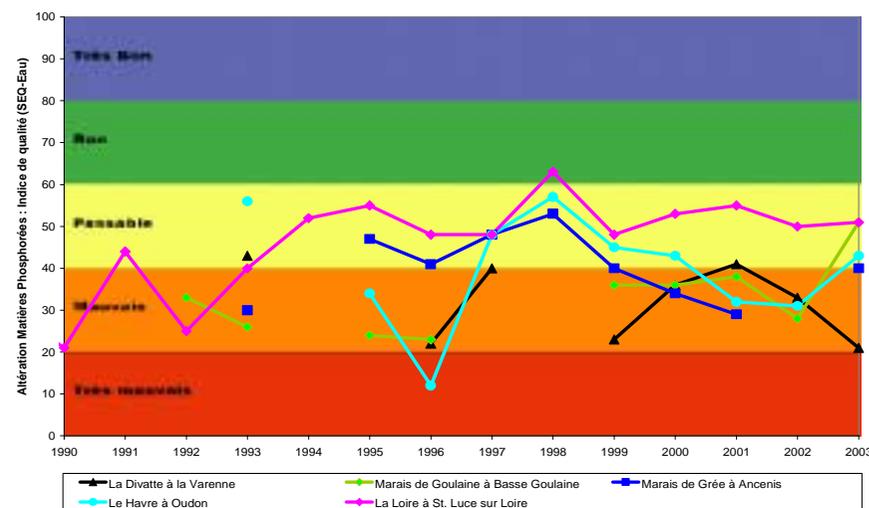


Figure III.16 Evolution de l'altération matières phosphorées sur les eaux du territoire Loire amont

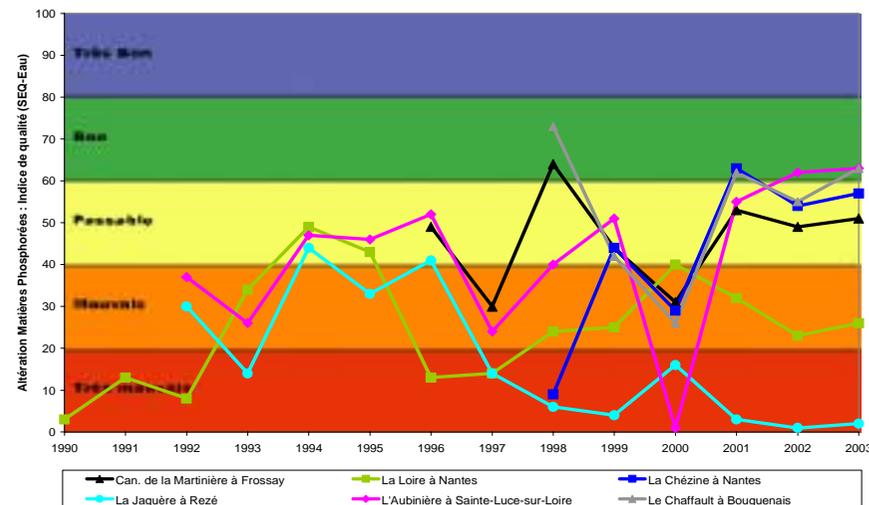


Figure III.17 Evolution de l'altération matières phosphorées sur les eaux du territoire Estuaire amont - Tenu

Altération matières phosphorées : les eaux du système Loire amont

En amont de Nantes, la Loire semble évoluer vers des classes de qualité meilleures qu'au début des années 1990. C'est ce que semble indiquer la station de mesure située au niveau de Saint-Luce-sur-Loire (cf. fig. III.16), mais également les stations situées à Ancenis et à Saint-Géréon (cf. carte III.6).

Cette amélioration a conduit la Loire à ne plus s'inscrire en classe de mauvaise qualité et à connaître ponctuellement la classe de bonne qualité (en 1997-1998). Lorsque la Loire est déclassée, le paramètre en cause est généralement le phosphore total.

En ce qui concerne les affluents de la Loire situés dans le territoire Loire amont, le Havre, les marais de Goulaine et de Grée se positionnent dans des classes passables à mauvaises (cf. fig. III.16). En amont de ces systèmes, les classes de qualité sont généralement encore moins bonnes sauf pour le marais de Grée.

Un peu à part, la Divatte se distingue par le fait que les classes de qualité sont toujours mauvaises (depuis 1996) que ce soit à la Varenne peu avant sa confluence avec la Loire ou plus en amont à Barbechat.

Altération matières phosphorées : les eaux du système Estuaire amont - Tenu

Au niveau de Nantes la Loire est classée régulièrement en mauvaise qualité (cf. fig. III.17). Ces classements se dégradent encore en aval et au niveau de Cordemais les classes atteintes sont de très mauvaises qualités (cf. carte III.6). Que cela soit au niveau de Nantes où de Cordemais le paramètre déclassant est le phosphore total.

En ce qui concerne les petits cours d'eau de l'agglomération Nantaise, la Jaguère à Rezé s'inscrit durablement en classe de très mauvaise qualité depuis l'année 1997. Sur les dix années de suivi disponible, la tendance générale de la Jaguère est à la dégradation. Ce constat n'est pas propre à l'ensemble des cours d'eau de l'agglomération puisque la qualité de

l'Aubinière et du Chaffault semble évoluer vers des classes de bonnes qualités ces dernières années.

Cette amélioration globale est également constatée sur les eaux de la Chézine à Nantes qui reste cependant juste en deçà du seuil de bonne qualité en 2002-2003.

Les eaux du système Acheneau – Tenu – Martinière ont été de qualité globalement passable durant l'année 2003 (cf. carte III.6). Ces classes ont été atteintes sur l'ensemble des stations de mesures sauf sur la partie amont du Tenu qui a été classée en classe de très mauvaise qualité.

Il n'y a pas de tendance notable sur les eaux du canal de la Martinière (canal Maritime) au niveau de Frossay. Depuis 1996, les eaux sont globalement passables avec quelques années classées en mauvaise qualité (1997 et 2000) et une année en bonne qualité (1998).

Altération matières phosphorées : les eaux du système Erdre

En 2003, mise à part la station de mesures de Nort-sur-Erdre qui se classe en bonne qualité, l'ensemble de stations disposées le long de l'Erdre se classe en qualité passable.

Une amélioration sensible, mais toute relative, de la situation est à noter sur la partie amont de l'Erdre au niveau de Candé et de Bonnoeuvre puisque, depuis 2002 ces eaux semblent se maintenir en classe de qualité passable alors que des classes de mauvaises voir très mauvaises qualités étaient auparavant enregistrées.

Ponctuellement l'Erdre au niveau de Nort-sur-Erdre peut connaître des classes de bonne qualité ainsi que cela s'est passé durant les années 2003, 1998, 1995-1994. Il est important de préciser que :

- premièrement cette bonne qualité peut cacher une consommation du phosphore lors d'une phase d'eutrophisation,
- deuxièmement, le seuil de bonne qualité du système d'évaluation de la qualité (SEQ Eau) est atteint avec des concentrations en Phosphore total de 0,2 mg/l. L'étude globale portant sur les cyanobactéries de l'Erdre a montré que de telles concentrations pourtant bonnes en règle générale permettent cependant l'apparition de cyanobactéries.

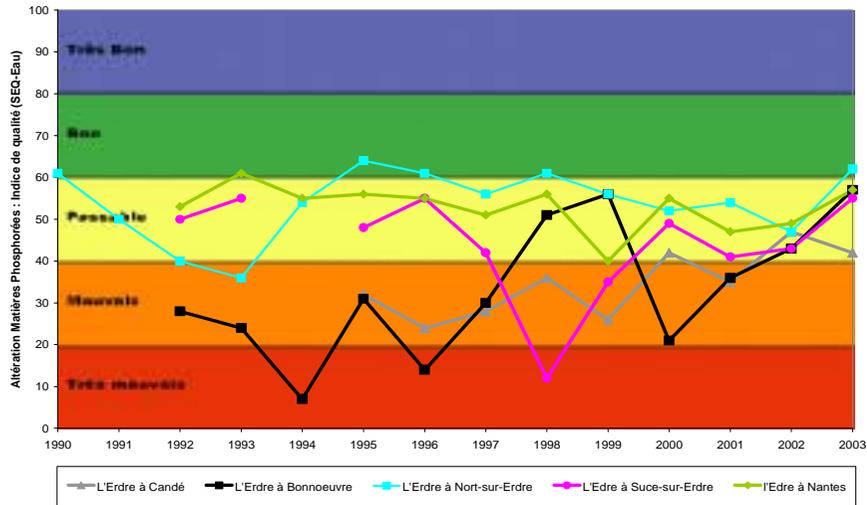


Figure III.18 Evolution de l'altération matières phosphorées sur les eaux de l'Erdre de Candé à Nantes

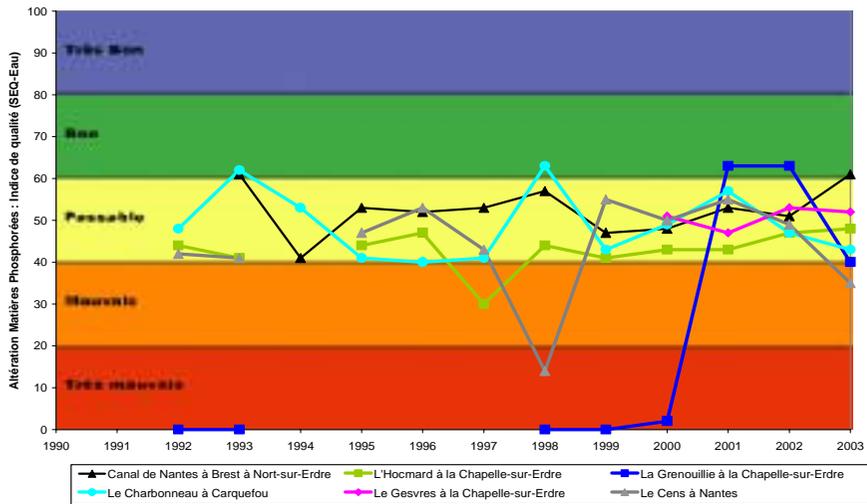


Figure III.19 Evolution de l'altération matières phosphorées sur les eaux sur les affluents de l'Erdre

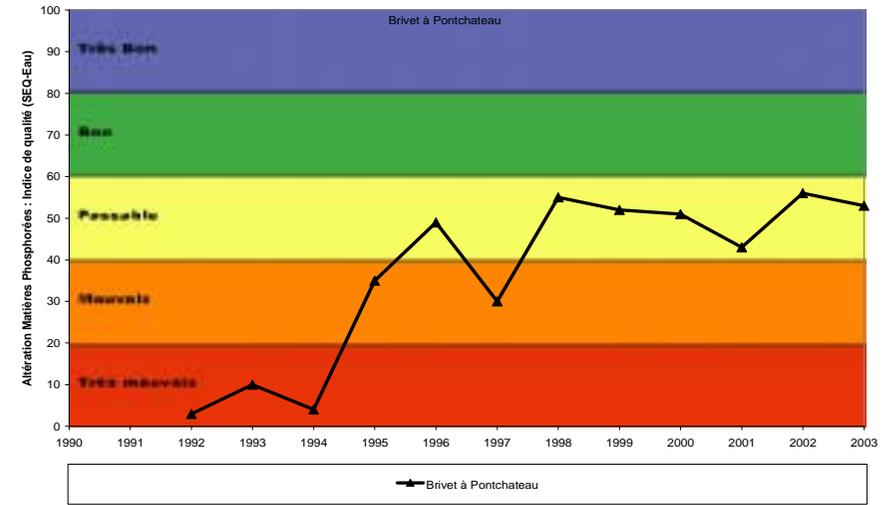


Figure III.20 Evolution de l'altération matières phosphorées sur les eaux du Brivet

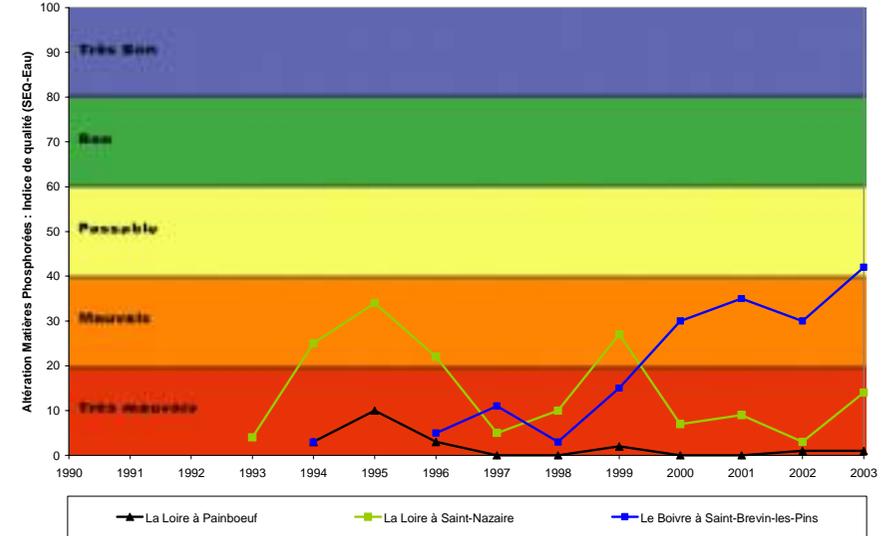


Figure III.21 Evolution de l'altération matières phosphorées sur les eaux du territoire Estuaire aval – Littoral

Les principaux affluents de l'Erdre présentent des qualités passables du point de vue des matières phosphorées. Le Cens à Nantes est ponctuellement de mauvaise, voir de très mauvaise qualité (années 1998 et 2003). La Grenouillie à la Chapelle-sur-Erdre présente une évolution très significative. Jusqu'en 2000, les classes atteintes étaient de très mauvaise qualité, puis, la Grenouillie à atteint des classes de bonne qualité en 2001-2002 sans pouvoir s'y maintenir car l'année 2003 a été de qualité passable.

Altération matières phosphorées : les eaux du système Brière - Brivet

En 2003, les affluents situés en partie amont du Brivet (ruisseau du Gué aux Biches, le canal de Quilly) ont été classés en bonne qualité.

Cette même année, le seul point de mesure disponible sur le marais de Brière (canal de Pandille à Saint-Joachim) a été classé en mauvaise qualité. A titre indicatif, lors des campagnes de mesures effectuées en 2001-2002 par le Parc Naturel Régional, des concentrations en phosphates très élevées ont pu être localement relevées (concentrations dépassant 2 mg/l).

Le Brivet est de qualité passable sur les points de suivi de Pontchateau et de Besné. L'évolution de l'altération matières phosphorées au niveau de Pontchateau (cf.fig. III.20) montre que la situation s'est améliorée puisque avant 1997 les classes de qualité atteintes étaient mauvaises à très mauvaises.

Altération matières phosphorées : les eaux du système Estuaire aval - Littoral

Après Cordemais, les matières phosphorées déclassent encore la qualité des eaux de la Loire. Les classes atteintes sont systématiquement mauvaises à très mauvaises au niveau de Paimboeuf et Saint-Nazaire cf. fig III.21)

En ce qui concerne les côtiers du Pays de Retz, une amélioration relative est à noter au niveau des classes de qualité atteintes par le Boivre (cf. fig

III.21), cependant l'image générale est mauvaise, au mieux passable. Le Calais a été classé en mauvaise qualité durant les deux années de suivi disponibles.

En ce qui concerne les canaux affluents de l'estuaire (Canaux de la Taillée, de Martigné, du Priory) les classes de qualité atteintes en 2003 variaient de passable à très mauvais.

III.2.3.4 Altération matières organiques et oxydables

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

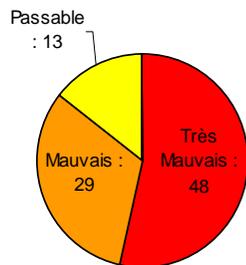
Les matières organiques et oxydables (MOOX) représentent la partie biodégradable de la pollution rejetée. Les bactéries présentes dans le milieu utilisent, pour les éliminer, l'oxygène dissout dans l'eau. Ainsi des déversements importants de matières organiques dans le milieu aquatique peuvent entraîner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

A NOTER : les classements de cette altération pour les années 2001 à 2003 peuvent être plus pessimistes que la réalité. En effet certaines mesures de concentration en Azote Kjeldahl ont été faussées (à la hausse) par des problèmes méthodologiques. Ces mesures sont en cours de révision.

Globalement sur le périmètre

En 2003, l'évaluation de cette altération a reposé sur 90 stations de mesure de la qualité des eaux de surface tous réseaux confondus.

Du point de vue de cette altération, les eaux sont de qualité très largement mauvaise (48 stations en très mauvaise qualité et 29 stations en mauvaise qualité). Les eaux sont au mieux de qualité passable (13 stations).



Altération Matières Organiques et oxydables en 2003 : répartition des stations en fonction de la classe de qualité

Figure III.22

Pour cette altération la limite des classes bonne à passable (SEQ-Eau v1) est fixée à 6 mg/l pour l'oxygène dissous, à 70 % pour le taux saturation en oxygène, à 6 mg/l d'O₂ pour la DBO5, 30 mg/l d'O₂ pour la DCO, à 7 mg/l pour le COD, 1.5 mg/l pour NH₄⁺ et 2 pour le NKJ.

Altération matières organiques et oxydables : les eaux du système Loire amont

(cf. carte III.7)

La Loire en amont de Nantes est de qualité globalement passable du point de vue des matières organiques et oxydables. Ponctuellement la Loire au niveau de Saint-Luce-sur-Loire approche les classes de bonnes qualités (ex : 2001-2002) et peut se trouver déclassée l'année suivante (ex : 2003, cf. fig. III. 23).

En ce qui concerne les affluents de la Loire inscrits dans le territoire Loire amont (les rivières la Divatte et le Havre-Donneau, les marais de Grée et de la Goulaine) les classes de qualité fluctuent de très mauvais à tout juste passable (cf. fig. III. 23).

Altération matières organiques et oxydables : les eaux du système Estuaire amont – Tenu

De Nantes à Cordemais, l'altération matières organiques et oxydables décline la Loire en mauvaise voir très mauvaise qualité. Ce déclassement est souvent du au déficit en oxygène dissous des eaux de l'estuaire.

Les petits affluents de l'agglomération nantaise (Jaguère, l'Aubinière, le Chaffault) présentent des classes de qualité très fluctuantes d'une année sur l'autre. Ainsi la Jaguère et l'Aubinière peuvent très ponctuellement connaître des classes de bonne qualité et revenir dans des classes de mauvaise voir très mauvaise qualité l'année suivante.

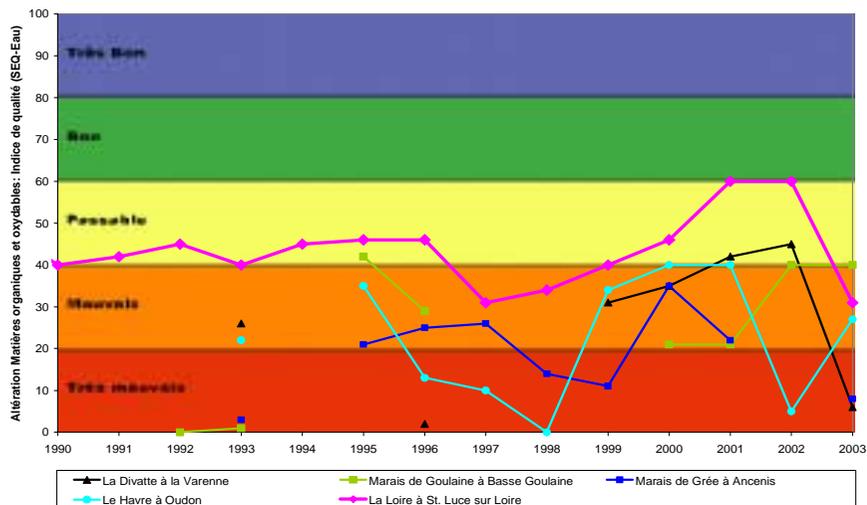


Figure III.23 Evolution de l'altération matières organiques et oxydables sur les eaux du territoire Loire amont

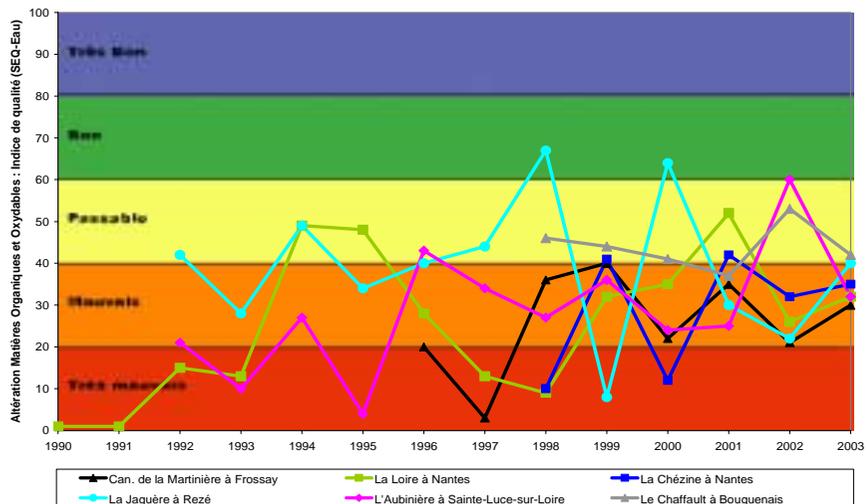


Figure III.24 Evolution de l'altération matières organiques et oxydables sur les eaux du territoire Estuaire amont-Tenu

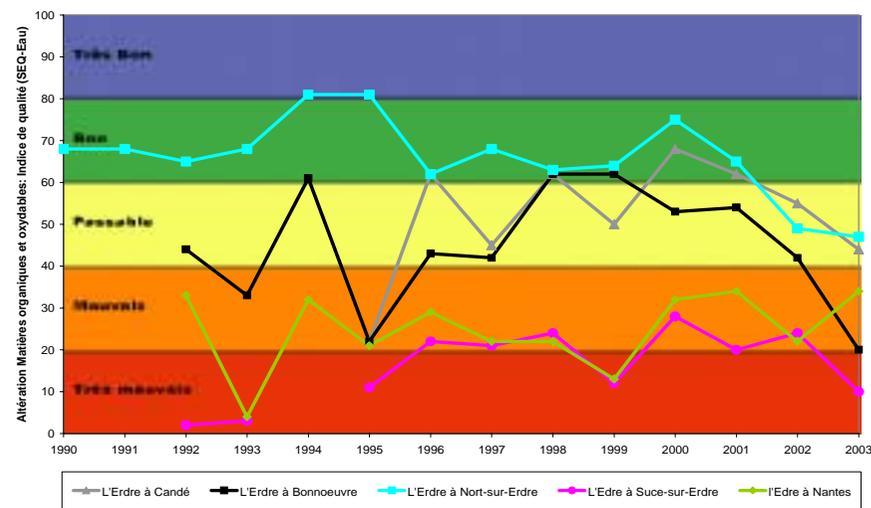


Figure III.25 Evolution de l'altération matières organiques et oxydables sur les eaux de l'Erdre

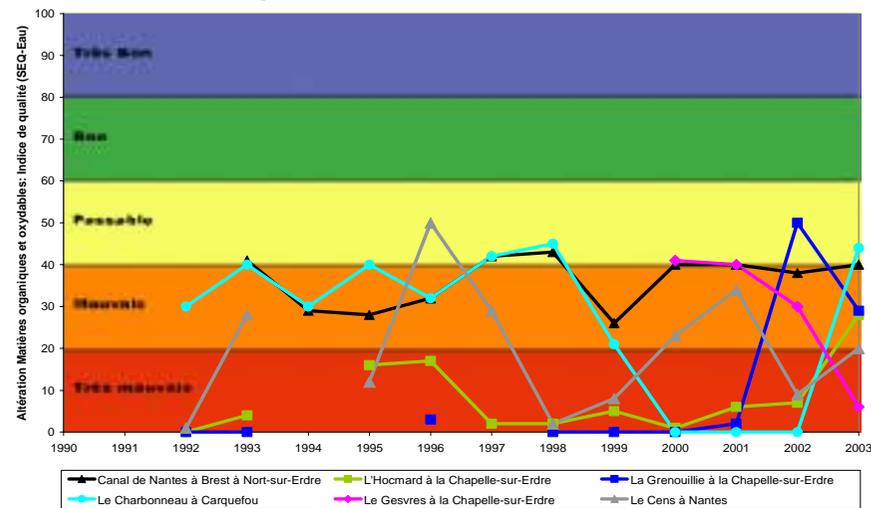


Figure III.26 Evolution de l'altération matières organiques et oxydables sur les eaux des affluents de l'Erdre

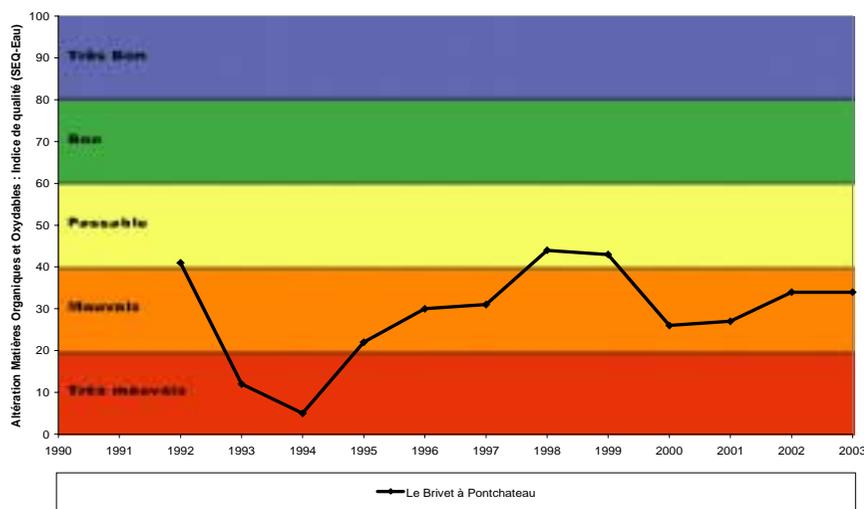


Figure III.27 Evolution de l'altération matières organiques et oxydables sur les eaux du Brivet

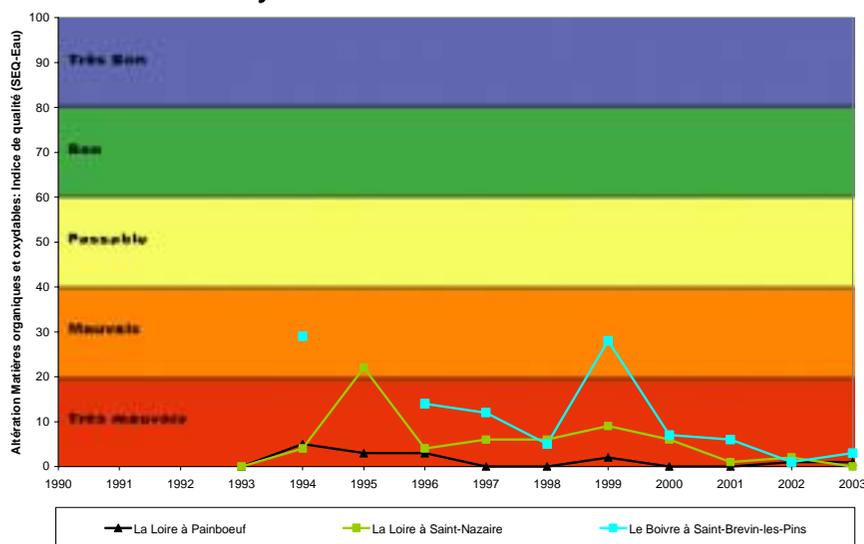


Figure III.28 Evolution de l'altération matières organiques et oxydables sur les eaux du territoire Estuaire aval - Littoral

Les eaux de la Chézine présentent le même type de variabilité d'une année sur l'autre. Cette variabilité, légèrement moins prononcée, conduit les eaux de la Chézine à se placer en classe de très mauvaise qualité et ponctuellement en classe tout juste passable.

Sur l'ensemble formé par l'Acheneau – Tenu – Martinière (canal Maritime) la « photographie » 2003 est de mauvaise à très mauvaise qualité. L'évolution de cette altération disponible au niveau du canal de la Martinière (canal Maritime) à Frossay permet de noter une légère évolution qui conduit les eaux du canal à ne plus connaître la classe de très mauvaise qualité depuis 1997 et à se stabiliser en classe de mauvaise qualité (cf. fig. III.24).

Altération matières organiques et oxydables : les eaux du système Erdre

Au niveau de l'Erdre (cf. fig. III.25) il peut être établi une différence entre les qualités constatées en parties amont et aval de la rivière (cf. fig III.25). Depuis 1992, les stations de mesures situées à Candé, Bonnoeuvre et Nort-sur-Erdre n'ont relevé que rarement des classes de mauvaise qualité. Malgré un petit infléchissement de la qualité noté depuis l'année 2000, la situation est plutôt passable à bonne (notamment à Nort-sur-Erdre).

En partie aval, à Sucé-sur-Erdre et Nantes, les classes de qualité relevées sur l'Erdre sont régulièrement mauvaise à très mauvaise. Il n'y a pas d'évolution notable.

La qualité des affluents de l'Erdre (cf. fig. III.26) du point de vue de ce paramètre est globalement mauvaise à très mauvaise. Au niveau de Nort-sur-Erdre, le canal de Nantes à Brest oscille entre des classes de qualité passable à mauvaise. D'importantes variations de qualité d'une année sur l'autre peuvent être notées sur le Cens à Nantes, le Charbonneau à Carquefou. Au niveau de la Chapelle-sur-Erdre, le Gesvres semble se dégrader depuis l'année 2000 tandis que la Grenouillie semble s'améliorer en classe au mieux passable. Dans le même temps l'Hocmard est régulièrement classé en très mauvaise qualité.

Altération matières organiques et oxydables : les eaux du système Brière - Brivet

La « photographie 2003 » de la qualité des eaux du système Brière – Brivet est de très mauvaise qualité en ce qui concerne les matières organiques et oxydables (cf. carte III.7). Dans le détail (cf. fig III.27), l'évolution de la qualité des eaux du Brivet à Pontchateau montre que cette tendance semble durable depuis au moins 1992. Ce n'est que très ponctuellement (1998-1999 et 1992) que des classes de qualité passable ont été enregistrées.

Pour indication, les campagnes de mesures effectuées par le PNR de Brière montre la très grande variabilité dans le temps et dans l'espace des paramètres composant l'altération matières organiques et oxydables. Ainsi sur certains points de mesures des concentrations très faibles en oxygène dissous (inférieur à 2 mg/l d'O₂) et très fortes en ammonium (supérieur à 6 mg/l de NH₄⁺) ont été relevées en période d'étiage.

Altération matières organiques et oxydables : les eaux du système Estuaire aval - Littoral

Les eaux de la Loire au niveau de l'estuaire sont systématiquement de mauvaise qualité du point de vue de cette altération. Les déficits en oxygène dissous durant les périodes d'étiages mais également les concentrations assez élevées en azote kjeldahl expliquent ces déclassements.

La qualité des eaux du Boivre et du Calais est également et durablement de très mauvaise qualité.

De même pour les canaux affluents de l'estuaire (Canaux de la Taillée, de Martigné, du Priory) les classes de qualité atteintes étaient très mauvaises en 2003.

III.2.3.5 Altération effets des proliférations végétales

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

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

Il est important de noter que l'évaluation de cette altération repose non pas sur une approche directe avec comptage et identification de la biomasse algale mais sur une approche indirecte avec mesures de marqueurs de la productivité algale (chlorophylle a et phéopigments) ou de leurs effets (teneur en oxygène / pH). Ainsi, la surveillance des cyanobactéries passe par un comptage du nombre de cyanobactéries et un dosage des teneurs en toxines (microcystine LR) dans l'eau. Compte tenu de la toxicité des cyanobactéries et de l'impact direct sur certains usages, cette partie est développée en § III.5. Les eaux de baignades et les loisirs nautiques.

Globalement sur le périmètre le suivi réalisé de 1990 à 2003

- la Loire mais également la partie aval de la rivière l'Erdre sont globalement de mauvaise qualité à ponctuellement très mauvaise ou passable (cf. carte III.8) ;
- les rivières la Chézine et l'Erdre en partie amont et ses affluents de rive droite, les ruisseaux le Gesvres, le Cens sont souvent de bonne qualité voir ponctuellement très bonne pour le Cens ;
- les rivières le Brivet et la Divatte semblent évoluer vers une bonne qualité tandis que le ruisseau le Boivre se dégrade en classe mauvaise.

III.2.4 Les altérations « micropolluants »

III.2.4.1 Altération pesticides

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

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

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

Sur la période 1980 à 2003 le suivi fait apparaître :

- les données disponibles pour cette altération placent les cours d'eau suivis en qualité passable voir mauvaise (cf. carte III.9) ;
- seule l'année 2002 au niveau de la Loire et de la rivière du Brivet a été jugée de bonne qualité.

Détail de la période 2002-2003 sur les eaux de la Loire :

De l'année 2002 à 2003, la surveillance a porté sur un peu plus de 300 produits phytosanitaires. La très grande majorité des produits détectés

sont des herbicides. Quelques molécules (substances actives de produits phytosanitaires ou leur produits de dégradation) sont quasi systématiquement détectées, il s'agit de :

Nom	Famille	Seuil PNEC**	Usage dominant et/ou remarques
Glyphosate	Amino-phosphonates	Pas de seuil	Dés herbant total utilisé par les particuliers, les collectivités, pour l'entretien des infrastructures de transports et ponctuellement en agriculture. Le 8 octobre 2004, un avis portant sur la rationalisation de l'utilisation du glyphosate (dans le domaine agricole) a été publié au J.O. (restrictions d'utilisation, révision de certaines doses d'épandages).
AMPA		Pas de seuil	L'acide Aminométhylphosphonique (AMPA) est un des produits de dégradation (métabolite) du Glyphosate. Sa persistance dans le milieu est plus importante que celle de la molécule mère.
Diuron*	Urées substituées	0,2 µg/l	Dés herbant total à usage agricole et non agricole. Des restrictions d'utilisation existent depuis juillet 1997 et depuis le 30 juin 2003, son utilisation est interdite en préparation seul.
Isoproturon*		0,32 µg/l	Dés herbant des céréales.
Atrazine*	Triazines	0,6 µg/l	Dés herbant du maïs. Grande persistance dans le milieu. Utilisation interdite depuis le 30 septembre 2003.
Atrazine DE		Pas de seuil	Le Désethyl Atrazine (Atrazine DE) est un des produits de dégradation (métabolite) de l'Atrazine.

Tab. III.9. principales molécules détectées en 2002-2003

*Ces molécules ont été identifiées comme substances dangereuses (Annexe 10 de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE).

**PNEC (Predictible No Effect Concentration) : concentration sans effet prévisible sur l'environnement servant de base à la définition des Normes de Qualité Environnementale (NQE)

Les eaux de la Loire au niveau de Monjean-sur-Loire (situé en amont du périmètre du SAGE) présentent le nombre de détection de molécules différentes le plus important (22 molécules différentes cf. fig. III.28). Les Triazines constituent la famille la plus détectée (35%). Elles sont

essentiellement représentées par l'Atrazine et son principal métabolite l'Atrazine DE.

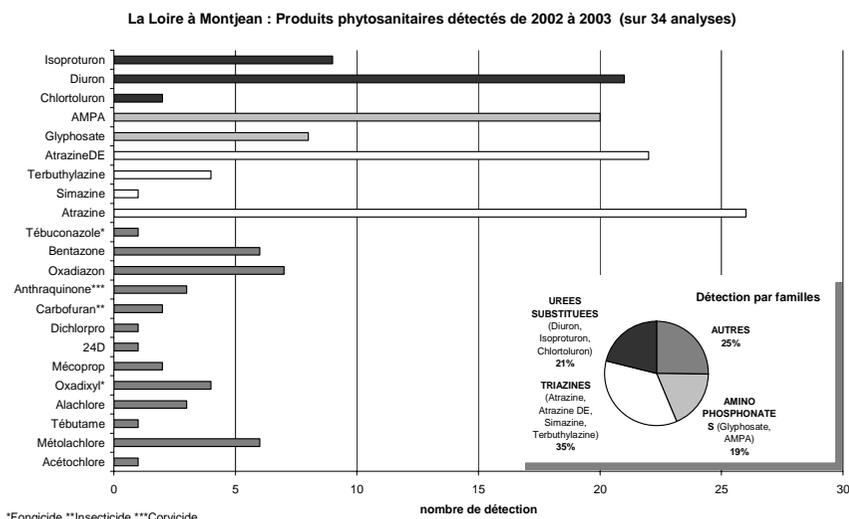


Fig. III.28. Molécules détectées sur la Loire à Montjean-sur-Loire (période 2002-2003).

Si la famille la plus souvent détectée est celle des triazines, les concentrations les plus élevées concernent le Glyphosate et son métabolite l'AMPA (les valeurs maximums atteintes sont de, respectivement, 0,4 µg/l et 0,8µg/l cf. fig. III.29). Ces deux molécules représentent souvent plus de la moitié de la concentration totale en produits phytosanitaires.

L'Atrazine, quand elle est présente, atteint souvent des concentrations de l'ordre de 0,2 µg/l. Son métabolite, l'Atrazine DE atteint rarement les 0,1 µg/l (août et septembre 2002).

Le Diuron et l'Isoproturon, lorsqu'ils sont présents, ne dépassent pas 0,1 µg/l. Dans la classe « autres », certaines molécules se distinguent par leur régularité d'apparition. C'est le cas de l'Alachlore (désherbant du maïs identifié comme substance prioritaire, Annexe 10 de la Directive 2000/60/CE) qui est détectée au mois de mai à des concentrations pouvant atteindre 0,1 µg/l (PNEC Alachlore 0,25 µg/l).

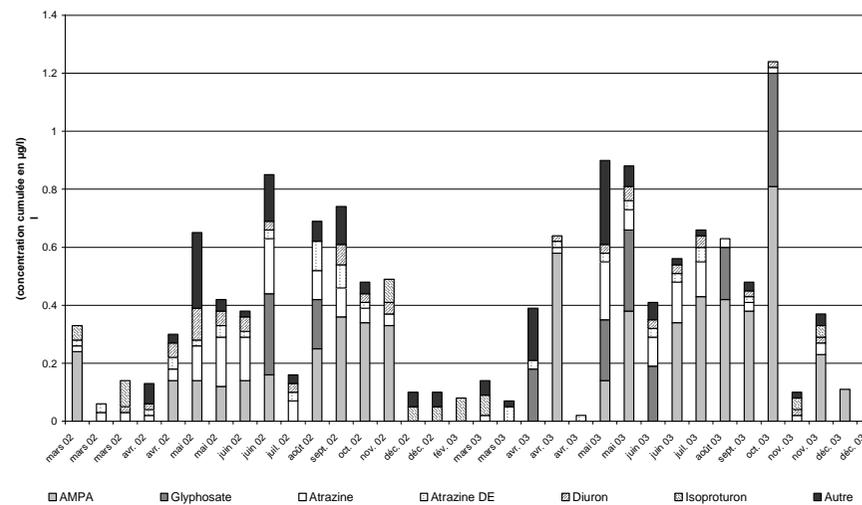


Fig. III.29 Evolution des principales molécules détectées sur la Loire à Montjean-sur-Loire (période 2002-2003).

Au niveau de Saint-Luce-sur-Loire, la gamme de molécules phytosanitaires détectées change. Ce changement est à relativiser notamment vis-à-vis de la fréquence d'analyse qui est plus faible à Saint-Luce-sur-Loire (13 analyses et 15 molécules détectées en 2 ans) qu'à Montjean-sur-Loire (34 analyses et 22 molécules détectées en 2 ans).

La famille de produits phytosanitaires la plus détectée n'est plus celle des Triazines (28%) mais celle des Urées substituées (44% cf. fig. III.30). Quelques molécules non détectées au niveau de Montjean-sur-Loire le sont au niveau de Saint-Luce-sur-Loire. Il s'agit du Linuron (Urées substituées, herbicide utilisé notamment en culture légumière), de la Terbutylazine DE (métabolite de la Terbutylazine, herbicide utilisé notamment dans les vignes) et de la Trifluraline (herbicide utilisé notamment en grande culture et en culture légumière, identifié comme substance prioritaire dangereuse, Annexe 10 de la Directive 2000/60/CE). Cette dernière molécule a été détectée en décembre 2003 à une concentration de 0,04 µg/l dépassant de peu le seuil PNEC eau douce.

(pour cette molécule le seuil pour la protection des communautés pélagiques d'eau douce est de 0,03 µg/l).

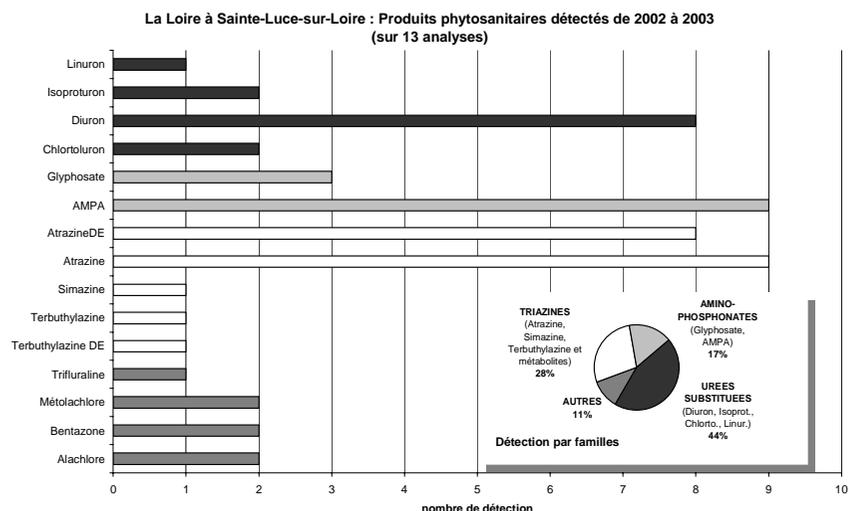


Fig. III.30. Molécules détectées sur la Loire à Sainte-Luce-sur-Loire (période 2002-2003).

Du point de vue des concentrations détectées, tout comme à Montjean-sur-Loire, le Glyphosate et l'AMPA représentent souvent plus de la moitié de la concentration totale en produits phytosanitaires cf. fig. III.31).

Point important à souligner, le Lindane (HCH Gama, insecticide interdit depuis juillet 1998), le Pentachlorophénol (PCP, insecticide et désinfectant en général), et la Simazine (herbicide de la famille des Triazines, interdit depuis septembre 2003) font partie des substances prioritaires dangereuses listées en annexe 10 de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE). Sur les eaux de la Loire au niveau de Saint-Luce-sur-Loire, le Lindane (régulièrement détecté de 1980 jusqu'au milieu des années 1990) n'est plus détecté depuis 1996. Le Pentachlorophénol (PCP) n'a été détecté qu'une fois en 1992. La Simazine très présente au début des années 1990, a été détectée avec des concentrations de plus en plus faibles après 1996 et n'est plus, actuellement, détectée que très ponctuellement (cf. fig. III.32).

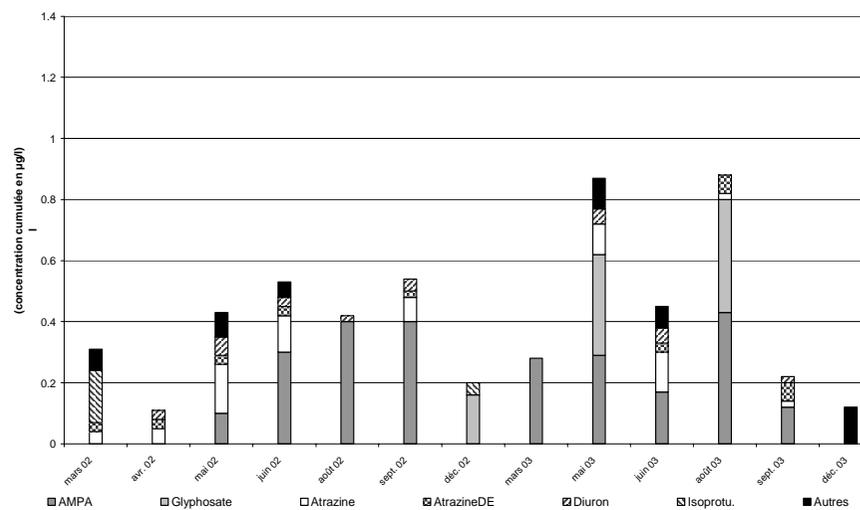


Fig. III.31. Evolution des principales molécules détectées sur la Loire à Sainte-Luce-sur-Loire (période 2002-2003).

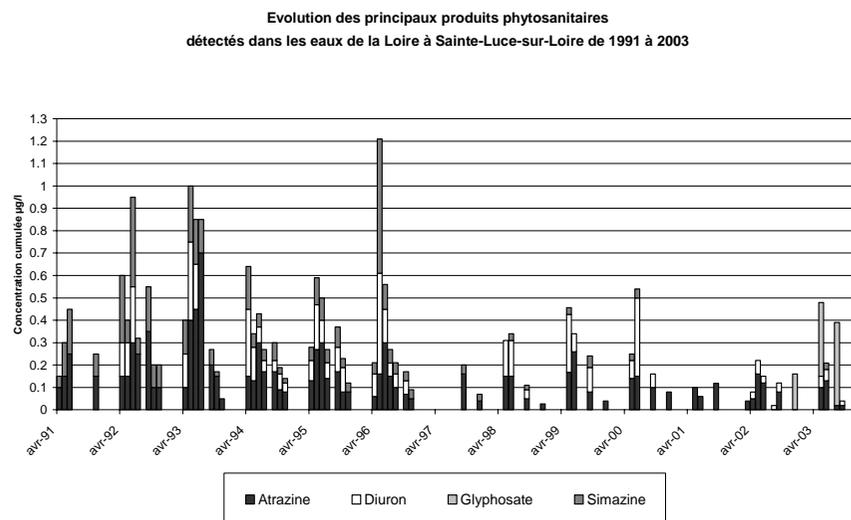


Fig. III.32. Evolution des 4 principales molécules détectées sur la Loire à Sainte-Luce-sur-Loire (période 1991-2003).

Autre point important à noter, le DDT et ses métabolites n'ont plus été détectés dans les eaux de la Loire au niveau de Saint-Luce-sur-Loire depuis le début des années 1980 (interdiction d'usage en 1972). Cet insecticide et ses produits de dégradation faisaient partie de la liste des substances dangereuses de la Directive 76/464/CE, mais n'ont pas été repris par l'annexe 10 de la Directive Cadre 2000/60/CE.

Détail de la période 2002-2003 sur les eaux de L'Erdre :

Les eaux de l'Edre au niveau de Nort-sur-Erdre présentent une gamme de produits phytosanitaires détectés tout à fait similaire aux eaux de la Loire analysées au niveau de Montjean-sur-Loire. De 2002 à 2003, 21 analyses portant sur la recherche d'un peu plus de 300 molécules ont permis de détecter 21 molécules différentes. Tout comme pour la Loire au niveau de Montjean-sur-Loire c'est la famille des Triazines qui est le plus souvent détectée (33%), essentiellement représentée par l'Atrazine (cf. fig. III.33). A quelques exceptions près, l'ensemble des détections porte sur des herbicides.

Si l'on considère les concentrations des différentes molécules détectées, une nouvelle fois, le Glyphosate et son métabolite l'AMPA, représentent régulièrement plus de la moitié de la concentration totale en produits phytosanitaires avec des pics pouvant dépasser 0,8 µg/l (mars 2002, cf. fig. III.34).

L'Atrazine et le Diuron lorsqu'ils sont détectés dépassent rarement 0,2 µg/l. Les maxima enregistrés sont de 0,3 µg/l en mai 2003 pour l'Atrazine et de 0,5 µg/l en mars 2002 pour le Diuron. Cette concentration marque un dépassement du seuil PNEC Diuron (0,2µg/l).

De même que pour les eaux de la Loire, l'Alachlore est détecté durant les mois de mai avec des concentrations assez élevées. En mai 2003, la concentration relevée était de 0,33 µg/l (seuil PNEC de l'Alachlore : 0,3 µg/l).

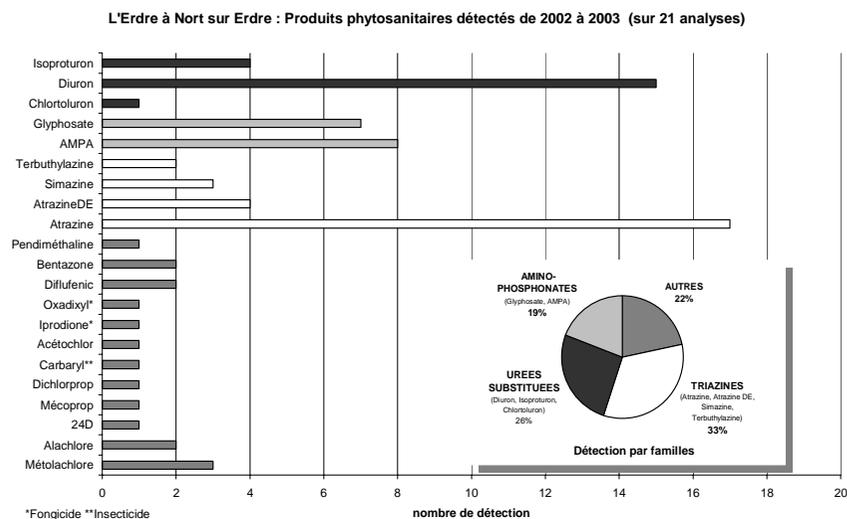


Fig. III.33. Molécules détectées sur l'Erdre à niveau de Nort-sur-Erdre (période 2002-2003).

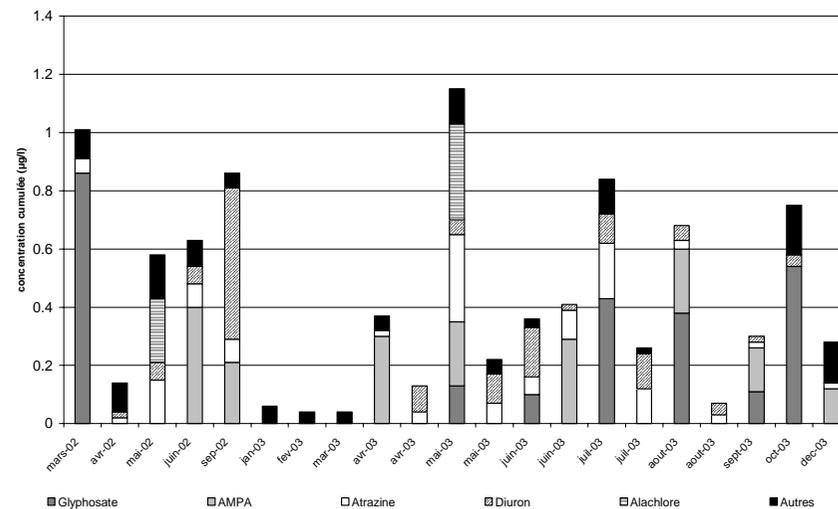


Fig. III.34. Evolution des principales molécules détectées sur l'Erdre à niveau de Nort-sur-Erdre (période 2002-2003).

Détail de la période 2002-2003 sur les eaux du Brivet :

En ce qui concerne les eaux du Brivet à Pontchateau, la recherche a porté également sur un peu plus de 300 molécules au travers de 12 analyses réalisées entre 2002 et 2003. La gamme de produits phytosanitaires détectés (9 molécules) est très différente de celle de l'Edre et de la Loire.

Le Glyphosate et son métabolite l'AMPA arrivent très largement en tête du nombre de détection (presque systématiquement détectés et représentant 45% du total des détections) alors que la famille des Triazines ne représente que 13 % des détections (cf. fig. III.35).

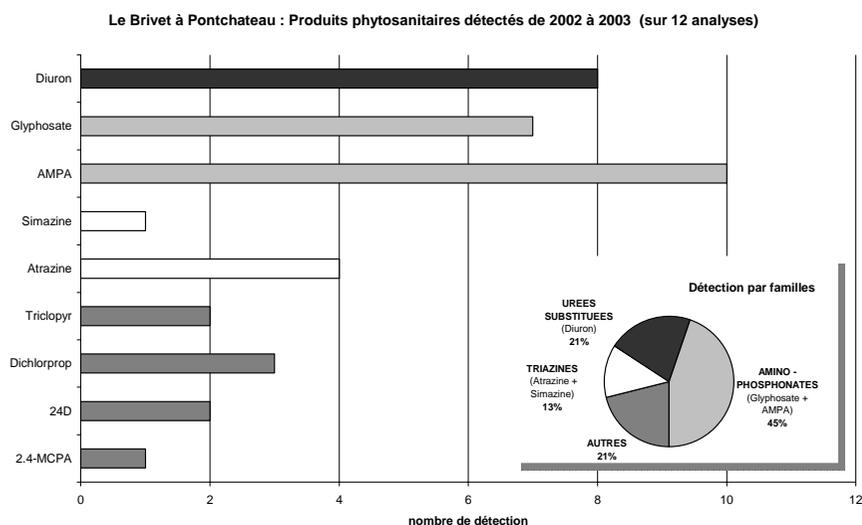


Fig. III.35. Molécules détectées sur le Brivet à Pontchateau (période 2002-2003).

Si l'on considère les concentrations (cf. fig. III.36) relevées, le Glyphosate et son métabolite représentent souvent à eux seuls la totalité de la concentration en produits phytosanitaires des eaux. Des pics à 0,75 µg/l d'AMPA et 1,51 µg/l de Glyphosate ont été relevé en avril 2003.

En mai de la même année, le Diuron a été analysé avec une concentration de 0,26 µg/l (seuil PNEC Diuron 0,2 µg/l).

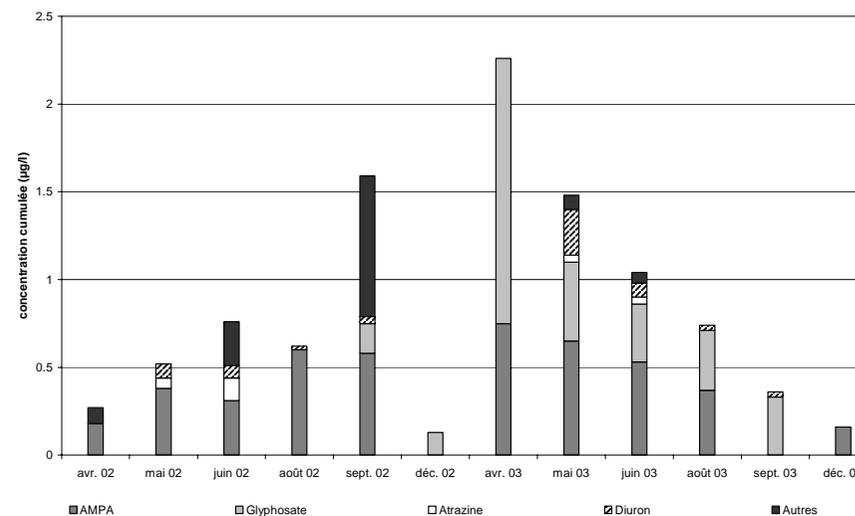


Fig. III.36 Evolution des principales molécules détectées le Brivet à Pontchateau (période 2002-2003).

III.2.4.2 Altération micropolluants minéraux

Les micropolluants minéraux pris en compte sont aussi bien des métaux que des métalloïdes. On retrouve dans cette catégorie de polluants l'arsenic*, le cadmium*, le mercure*, le chrome total*, le plomb*, le zinc*, le cuivre*, le nickel*, sélénium, baryum et les cyanures.

***Ces micropolluants sont classés comme substances dangereuses prioritaires par la Directive Européenne 2000/60/CE.**

Origines : L'altération du milieu par les micropolluants minéraux trouve son origine dans les pollutions industrielles, urbaines et parfois agricoles (certains épandages pouvant être riches en cadmium,...)

Impacts : Cette altération induit des impacts sur les potentialités biologiques et les usages tels que la production d'eau potable, l'irrigation, l'abreuvement et l'aquaculture

Sur la période 1980 à 2003 le suivi de la qualité fait apparaître :

(cf. carte III.10)

- une amélioration relative au niveau des eaux de la Loire. Sur la période 1980 à 1985, ces eaux étaient jugées de mauvaise voire très mauvaise qualité puis ont évolué vers une qualité passable ;
- une bonne qualité du point de vue de cette altération au niveau de la rivière de l'Erdre et une qualité passable sur le Brivet.

III.2.4.3 Altération Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques pris en compte dans cette altération sont le benzo(b) fluoranthène, benzo(k) fluoranthène, benzo(ghi) pérylène et l'indéno(1,2,3-cd) pyrène.

Les HAP sont classés comme substances dangereuses prioritaires par la Directive Européenne 2000/60/CE.

Origines : Les hydrocarbures aromatiques polycycliques sont générés pendant la pyrolyse ou la combustion incomplète de matières organiques. Ces procédés comprennent l'incinération des déchets agricoles, la combustion du bois, du charbon ou des ordures ménagères mais également le fonctionnement des moteurs à essence ou diesel.

Impacts : Les HAP altèrent les potentialités biologiques de l'eau. Du point de vue des usages, ces polluants ont un impact direct sur la production d'eau potable.

Les données disponibles font apparaître :

(cf. carte III.11)

Sur l'année 2002 la situation a été jugée de très bonne qualité sur les rivières suivies (à l'exception de la rivière du Brivet), il n'en a pas toujours été ainsi puisque les années 1992 à 1996 ont été classées passable au niveau de la Loire.

III.2.4.4 Altération micro-organismes

Cette altération prend en compte les coliformes thermotolérants, les coliformes fécaux, les streptocoques fécaux ou entérocoques.

Origines :

Ces micro-organismes ont pour origine les effluents domestiques, agricoles et industriels. Ils peuvent également provenir des eaux de ruissellement des terres agricoles.

Impacts :

De part le surcoût (traitements nécessaires en cas de production d'eau potable, restrictions sur les usages de loisirs) que leur présence engendre, les micro-organismes gênent directement la production d'eau potable mais également d'autres usages tel que l'irrigation, les loisirs et sports aquatiques.

En effet, en cas d'ingestion directement, l'homme peut développer des pathologies allant du trouble digestif à l'intoxication. Cette altération ne concerne pas directement les potentialités biologiques du milieu.

Sur la période 1980 à 2003 le suivi de la qualité fait apparaître :

(cf. carte III.12)

Des eaux jugées presque toujours de très mauvaise qualité. Cette situation est plus que préoccupante dans un contexte où l'alimentation en eau potable se fait par prise d'eau superficielle et où les usages de loisirs sont importants.

Cette altération et ses conséquences en terme de classement vis-à-vis de certains usages, sont développées dans la partie dédiée à la qualité des eaux à usages de loisirs (baignade, loisirs nautiques).

III.2.5 Les indices biologiques

La qualité biologique des milieux aquatiques est au centre des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE). Cette qualité est évaluée sur la base d'indices fondés sur la sensibilité de certains organismes aquatiques vis à vis de la qualité du milieu. Les indices présentés sont l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN), l'Indice Biologique Diatomée (IBD) et l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS). L'Indice Poisson régulièrement utilisé dans ce type d'évaluation est présenté dans la partie portant sur la qualité des eaux piscicoles.

III.2.5.1 Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

Fondements de cet indice:

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

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

Sur le périmètre du SAGE :

(cf. carte III.13)

- aucune donnée n'est disponible sur la Loire, cet indice n'étant pas adapté à ce milieu;
- sur la rivière de l'Erdre cet indice est souvent en classe passable voir mauvaise en tête de bassin. Tout au long de son cours la situation s'améliore mais peut rester ponctuellement en classe passable ;
- la rivière de Gesvres semble se dégrader d'une classe bonne à passable, tandis que les rivières le Cens et le Brivet semblent de mauvaise qualité.

III.2.5.2 Indice Biologique Diatomée (IBD)

Fondements de l'indice IBD:

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

Dans les eaux douces, les diatomées sont connues pour réagir, entre autres, aux pollutions organiques. Elles représentent un complément intéressant aux macro-invertébrés qui renseignent essentiellement sur la qualité du milieu (qualité et diversité des habitats).

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

Sur le périmètre du SAGE :

(cf. carte III.14)

- Cependant la « photographie » globale de cet indice renvoie une image classant en passable les cours d'eau suivis. Cette observation ne concerne pas la rivière du Brivet ni la Loire au niveau de Nantes où cet indice semble se classer durablement en mauvais (exception faite de l'année 2001 pour la Loire). A noter également de bons indices ponctuels sur la rivière de l'Erdre au niveau de Suce-sur-Erdre et sur la rivière du Cens avant sa confluence avec l'Erdre.

- les points de surveillance portant sur la Loire estuarienne ont été abandonnés car ils révélaient une trop grandes présences d'espèces de diatomées saumâtres

III.2.5.3 Indice Polluosensibilité Spécifique (IPS)

Fondements de cet indice:

Comme l'IBD, l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS) est basé sur l'étude des diatomées. L'IPS a été mis en place par le CEMAGREF et est calculé sur l'ensemble des espèces de diatomées recensées tandis que seules 209 espèces sont prises en compte pour le calcul de l'IBD. Créé en 1982, l'IPS est depuis constamment remis à jour grâce à une base de données enrichie et gérée par le CEMAGREF.

Le calcul (note sur 20) de l'IPS est basé sur la polluosensibilité et l'ubiquité des espèces. Il est considéré comme l'un des indices diatomiques les plus performants pour l'évaluation de la qualité des cours d'eau.

Sur le périmètre du SAGE :

(cf. carte III.15)

- la Loire semble évoluer d'une classe mauvaise à une classe passable. La rivière le Brivet semble se situer dans la même évolution ;
- pour les rivières la Chézine et l'Erdre et son affluent le Cens, la situation est globalement passable à ponctuellement bonne ;
- la seule année de suivi effectuée sur la rivière la Divatte donne un indice mauvais.

III.3 Les eaux littorales et de transition

III.3.1 Les réseaux de mesures

III.3.1.1 Le suivi réalisé par la cellule qualité des eaux du Service Maritime de Navigation

Le Service Maritime de Navigation (SMN) intervient sur un certain nombre de réseaux qui lui sont propres et aussi en complément des réseaux existants. Le SMN intervient dans le cadre du suivi des eaux littorales recoupant celui des eaux de baignade de la DDASS en le complétant d'analyses physico-chimiques sur toute l'année.

Le suivi porte sur :

- L'estuaire de la Loire avec 3 stations de mesures situées à Saint-Géréon, Couëron et Paimboeuf. Le SMN suit ces stations depuis 1992 avec un protocole de prélèvement précis. Les analyses sont effectuées sur des eaux prélevées en vives eaux – basse mer.

- Réseau de suivi de la qualité des étiers (10 stations de mesures, cf. localisation Fig. III.37) :

Nom de l'étier	Commune	Suivi depuis	Réalisation du prélèvement
Etier du Calais	Saint-Michel-Chef-Chef	1991	PM* +3
Etier du Boivre	Saint-Brévin	1991	PM* +3
Etier du Bodon	Saint-Brévin	1992	PM* +5
Etier du Brivet	Saint-Nazaire	1992	PM* +5
Etier de la petite Jetée	Pornichet	1991	PM* +4
Etier du Pouliguen	Le Pouliguen	1988	PM* +4
Etier de la Torre	Le Pouliguen	1992	PM* +4
Etier de la Minoterie	Le Pouliguen	1999	PM* +4
Etier du Grand Traict	Le Croisic	1992	PM* +6
Etier du Petit Traict	Le Croisic	1992	PM* +6

Tab. III.10 Les étiers suivis par le SMN (*PM : Pleine mer)

- le littoral (plages) : Les analyses sont effectuées en complément des prélèvements sanitaires de la DDASS pour la qualité des eaux de baignade. Ces stations sont suivies entre octobre et mai par le SMN,

- les eaux médianes : 12 stations réparties sur les pointes du littoral (Piriac, St Gildas,) à 500 m, 1000 m, 2000 m et 4000 m de la côte.

III.3.1.2 Le suivi réalisé par l'Ifremer

Le Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin (RNO) a pour objectif d'évaluer les niveaux et les tendances de la contamination chimique du littoral en effectuant des prélèvements sur matière vivante ou sédiment dans le but d'analyser les métaux, les composés organochlorés ou encore les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Le RNO suit également les paramètres généraux de la qualité des eaux (température, salinité, sels nutritifs, chlorophylle).

Ce réseau est coordonné par l'Ifremer pour le compte du ministère chargé de l'Environnement.

De la pointe de Piriac à la pointe de Préfailles, 12 stations de prélèvement sur eau, 6 sur matière vivante et 19 sur sédiment sont suivies dans le cadre de ce réseau.

Les données des réseaux REMI (réseau de contrôle microbiologique) et REPHY (réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines) sont reprises dans les parties dédiées à la qualité des eaux à usages de loisirs (baignade, loisirs nautiques) et qualité des eaux conchylicoles.

III.3.1.3 Le laboratoire de Pen Avel / Cap Atlantique

La communauté d'agglomération Cap Atlantique possède un laboratoire d'analyses (laboratoire de Pen Avel) dont les missions sont d'assurer un suivi de la qualité des eaux superficielles, des sédiments et des coquillages sur la portion de littoral de son territoire (notamment dans le traict du Croisic et dans le marais guérandais, situés dans le périmètre du SAGE).

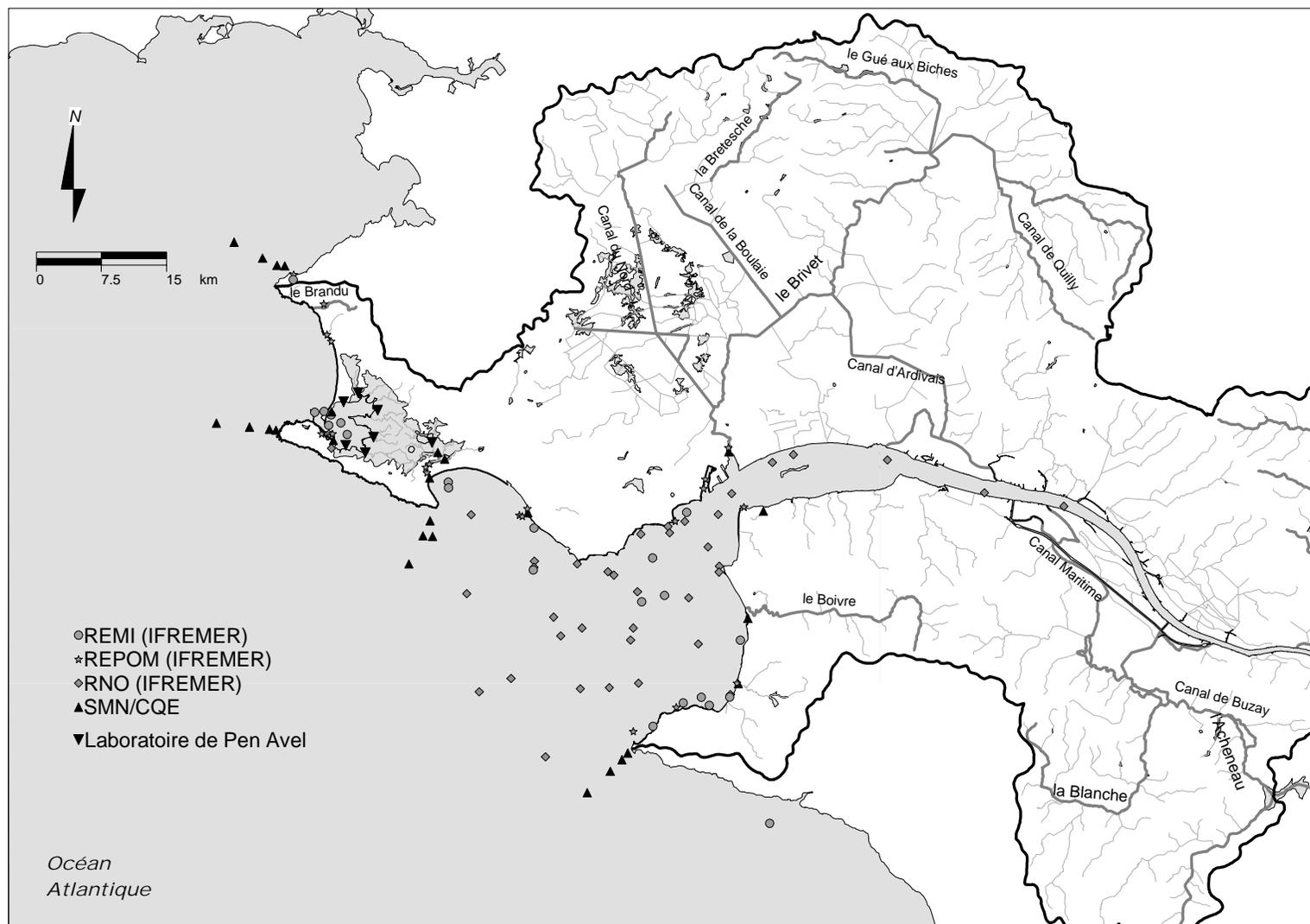


Fig. III.37 Situation des points de mesures

III.3.2 Méthodologie

Il n'existe pas de système d'évaluation officiel (du type SEQ Eau) pour les eaux marines et saumâtres.

Les données ont été organisées en thèmes :

- Nutriments azotés et phosphorés, détaillés par paramètres à chaque fois que cela a été possible,
- L'oxygène dans l'eau,
- Les micropolluants (minéraux et organiques).

A chaque fois que cela a été possible, les eaux de l'estuaire, des étiers présents dans le SAGE, du Traict du Croisic et du marais de Guérande, ont été traitées séparément. Enfin, lorsque des évaluations de flux arrivant à l'océan ont été réalisées, elles sont présentées.

Certaines redondances peuvent exister avec la partie dédiée à la qualité des eaux de surface continentales, notamment au niveau des eaux de la Loire.

La bactériologie et les proliférations algales sont traitées dans la partie dédiée à la qualité des eaux à usages de loisirs.

III.3.3 Les nutriments

Les nutriments azotés et phosphorés peuvent, lorsqu'ils sont en excès, provoquer des proliférations phytoplanctoniques. Ces proliférations réduisent la diversité biologique du milieu et la décomposition du phytoplancton par les bactéries appauvrit le milieu en oxygène engendrant la mort d'espèces animales. Le phytoplancton peut produire des toxines absorbées par les coquillages et poissons nuisant à la conchyliculture et à la pisciculture. Enfin, les blooms (pics de phytoplancton) peuvent engendrer la production de mousses nuisant au tourisme de baignade.

III.3.3.1 Les nutriments azotés

Dans l'estuaire de la Loire :

Sur la période 1997 – 2003, les concentrations en nitrates (NO_3^-) relevées dans l'estuaire de la Loire ont globalement varié entre 2 et 25 mg/l (cf.fig. III.38).

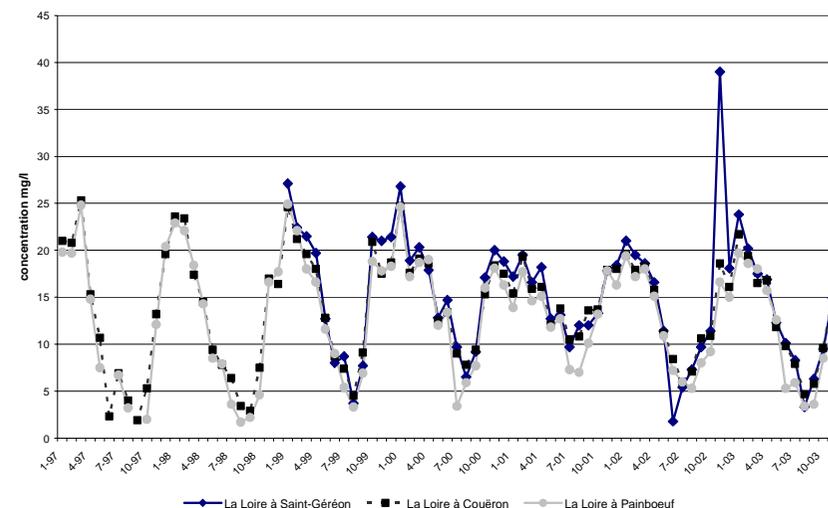


Fig. III.38 Evolution de la concentration en nitrates des eaux de l'estuaire (SMN/CQE)

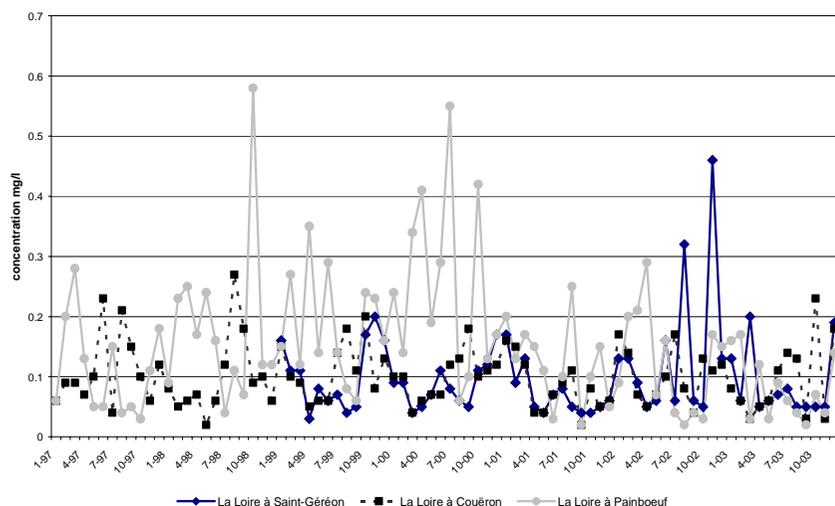


Fig. III.39 Evolution de la concentration en nitrites des eaux de l'estuaire (SMN/CQE)

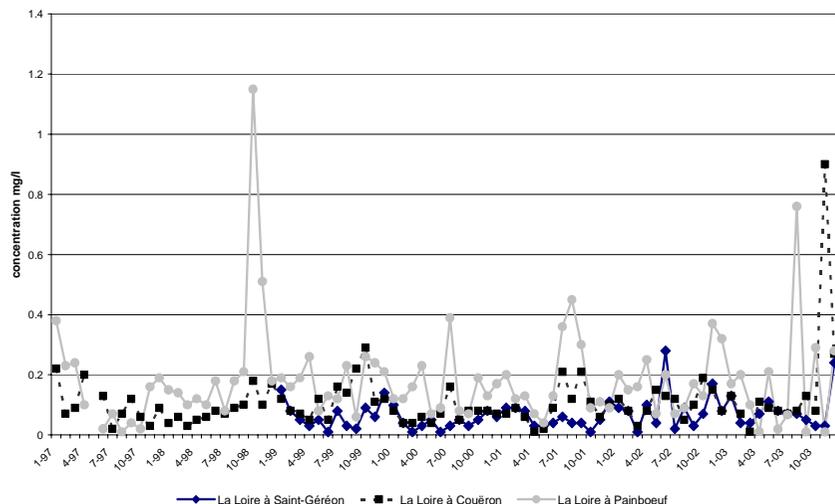


Fig. III.40 Evolution de la concentration en ammonium des eaux de l'estuaire (SMN/CQE)

Les concentrations les plus faibles sont relevées pendant les périodes d'étiages et les plus fortes pendant les périodes de hautes eaux. Quelques pics supérieurs de 25 mg/l peuvent être relevés au niveau de Saint-Géréon.

La cyclicité saisonnière observée au niveau des concentrations en nitrates se retrouve de manière moins lisible sur les nitrites. Les concentrations dépassent régulièrement 0,2 mg/l, notamment au niveau de Painboeuf.

Même tendance en ce qui concerne les concentrations en ammonium. Les concentrations les moins bonnes se retrouvent à l'aval de l'estuaire.

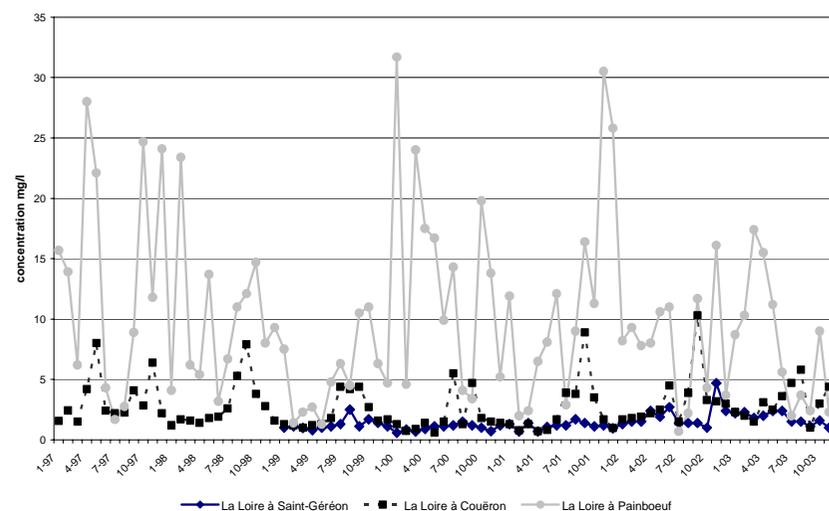


Fig. III.41 Evolution de la concentration en azote Kjeldahl des eaux de l'estuaire (SMN/CQE)

C'est sur le paramètre azote Kjeldhal (cumul de l'azote organique et de l'azote ammoniacal) que la dégradation est la plus notable. Sur la partie aval de l'estuaire, les concentrations relevées sont fortes, presque toujours supérieures à 5 mg/l.

Dans le Trait du Croisic et le Marais Guérandais :

Les suivis effectués par le SMN/CQE et le laboratoire de Pen Avel permettent de suivre les paramètres azotés depuis 1992. Que l'azote soit sous forme oxydée (nitrates, nitrites) ou réduit (ammonium), il n'y pas de problème notable.

Depuis 1992, les concentrations en nitrates relevées par le SMN n'ont jamais dépassé 10 mg/l et les concentrations maximums atteintes sont à la baisse ces 5 dernières années. Le détail de l'année 2003 témoigne de concentrations très faibles toujours inférieures à 2 mg/L (Lab. Pen Avel).

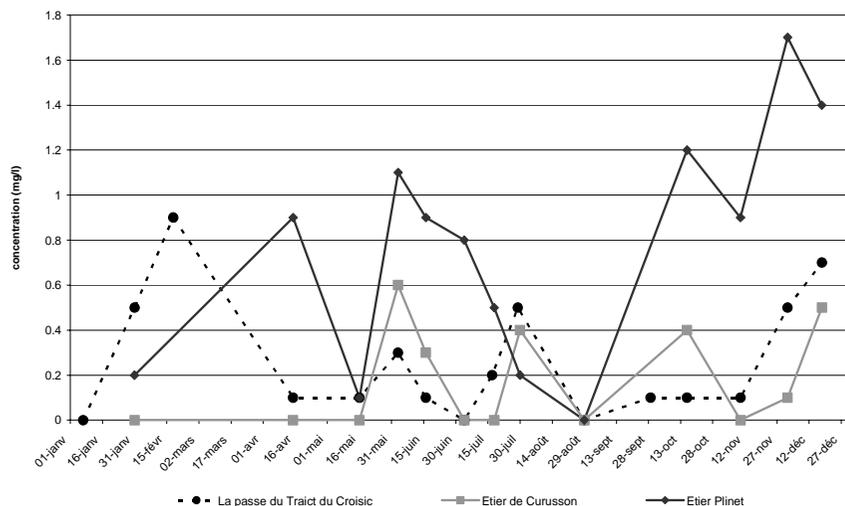


Fig. III.42 Evolution de la concentration en nitrates des eaux du Traict du Croisic et du marais de Guérande en 2003 (Lab. Pen Avel/Cap Atlantique)

En ce qui concerne l'ammonium, quelques concentrations légèrement élevées peuvent être ponctuellement relevées dans certains étiers du marais guérandais. Le suivi effectué depuis 1992 par le SMN au niveau des eaux du Traict du Croisic présente des concentrations en ammonium très rarement supérieures à 0,2 mg/l.

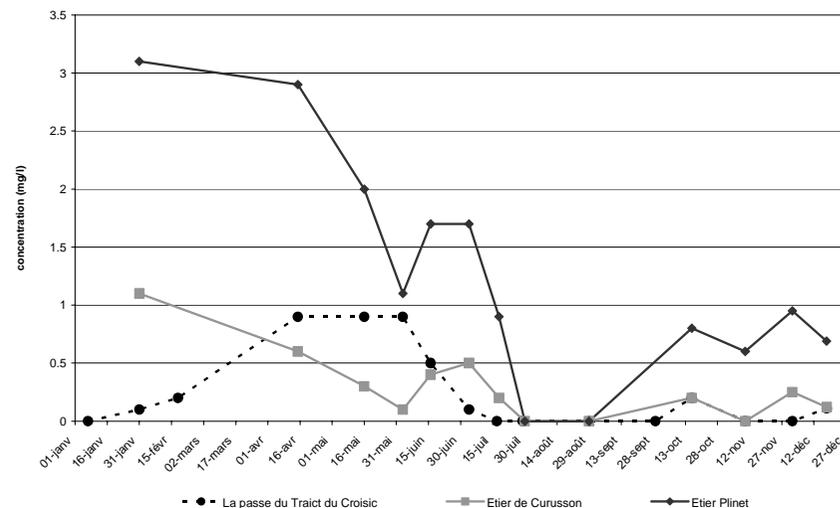


Fig. III.43 Evolution de la concentration en ammonium des eaux du Traict du Croisic et du marais de Guérande en 2003 (Lab. Pen Avel/Cap Atlantique)

Dans les autres étiers :

Les étiers du Boivre et du Calais se distinguent nettement des autres par les concentrations élevées en nitrates qui peuvent y être relevées. Même si l'essentiel des concentrations relevées dans les eaux du Calais ne dépasse pas 20 mg/l, des pics à 55 mg/l de nitrates ont pu être relevés. La situation est encore plus préoccupante au niveau des eaux du Boivre où les concentrations relevées dépassent régulièrement 50 mg/l en période estivale (concentration maximum 87 mg/l).

En ce qui concerne l'ammonium, les concentrations relevées sont également fortes. Les eaux du Calais présentent régulièrement des pics supérieurs à 5 mg/l durant l'été, tandis que le Boivre semble s'améliorer légèrement depuis 1999.

L'étier de la Petite Jetée, suivi au niveau de Pornichet par le SMN, présente, du point de vue de l'azote, une situation intermédiaire entre le groupement « Boivre-Calais » et les autres étiers de la façade littorale du SAGE. Les concentrations en nitrates ont pu être relativement élevées

(supérieures à 25 mg/l), cependant, depuis 1996, la situation semble s'être améliorée puisque les concentrations relevées n'ont jamais dépassé un maximum de 15 mg/l. C'est au niveau de l'ammonium que l'amélioration la plus significative a été relevée. Avant 1996, des concentrations régulièrement supérieures à 2 mg/l de NH₄⁺ étaient relevées. Depuis, les concentrations sont toujours inférieures à 0,5 mg/l.

Du point de vue des nitrates, aucun problème particulier n'est à noter sur les étiers du Pouliguen, de la Minoterie, de la Torre, du Bodon et du Brivet. Au niveau de l'ammonium, quelques pics supérieurs à 1 mg/l peuvent être encore relevés, généralement l'été. Sur ces étiers, que cela soit du point de vue des nitrates ou de l'ammonium, la situation générale est à la baisse des concentrations relevées.

Les apports à l'Océan :

Quelques estimations de flux d'azote apporté par la Loire à l'océan ont été réalisées. Compte tenu des différentes méthodologies d'estimation, la comparaison de ces différents flux est plus que délicate :

Période prise en compte	Estimation du flux annuel	Origine de l'estimation
1981-1992	90 000 tonnes / an à 200 000 tonnes /an en 1988 (année exceptionnelle)	APEEL, Qualité des eaux, 1984-1994
1981 à 1996	41 000 tonnes / an à 173 000 tonnes / an	IFEN, Beture-Cerec, Base Nopolu 98.

Tab. III.11 Flux d'Azote sous forme Nitrates

Période prise en compte	Estimation du flux annuel	Origine de l'estimation
1981-1992	1 500 tonnes / an à 3 900 tonnes /an en 1988 (année exceptionnelle)	APEEL, Qualité des eaux, 1984-1994

Tab. III.12 Flux d'azote sous forme d'ammonium

Malgré les incertitudes liées à ces estimations, il semble que les flux de nitrates ne respectent pas les niveaux de la convention OSPAR (réduction de 50% des flux entre 1985 et 1995).

III.3.3.2 Les nutriments phosphorés

Dans l'estuaire de la Loire :

De même que pour les matières azotées, les matières phosphorées dégradent surtout la partie aval de l'estuaire.

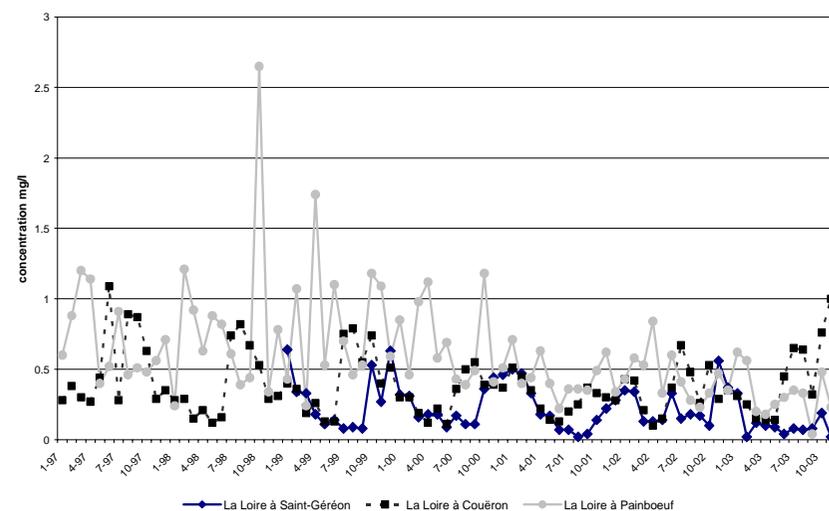


Fig. III.44 Evolution de la concentration en phosphates des eaux de l'estuaire (SMN/CQE)

Les concentrations en phosphates dépassent régulièrement 0,5 mg/l entre Saint-Géréon et Couëron. Plus en aval, au niveau de Paimboeuf, les concentrations sont plus élevées et peuvent dépasser 1 mg/l.

Les pics supérieurs à 1 mg/l semblent devenir moins fréquents depuis l'année 2001.

En ce qui concerne le paramètre phosphore total, les concentrations sont régulièrement élevées et des pics supérieurs à 2 mg/l sont fréquemment relevés dans la partie aval de l'estuaire (au niveau de Paimboeuf).

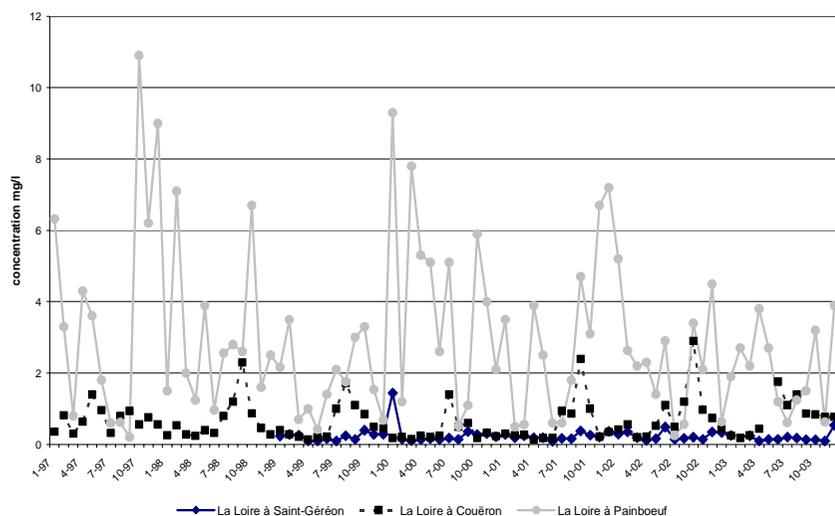


Fig. III.45 Evolution de la concentration en phosphore total des eaux de l'estuaire (SMN/CQE)

Dans le Traict du Croisic et le Marais Guérandais :

Les analyses effectuées dans les eaux du Traict du Croisic par le SMN depuis 1992 révèlent des concentrations en phosphates peu élevées (90% des analyses inférieurs à 0,2 mg/l). Ces faibles concentrations présentent de plus une tendance à la baisse.

Dans le détail, les eaux du Traict ont connu quelques concentrations supérieures à 0,5 mg/l en 2003. Certains étiers du marais de Guérande suivis par le laboratoire de Pen Avel peuvent présenter des concentrations ponctuellement un peu élevées (3 à 4 fois plus élevées que dans le Traict).

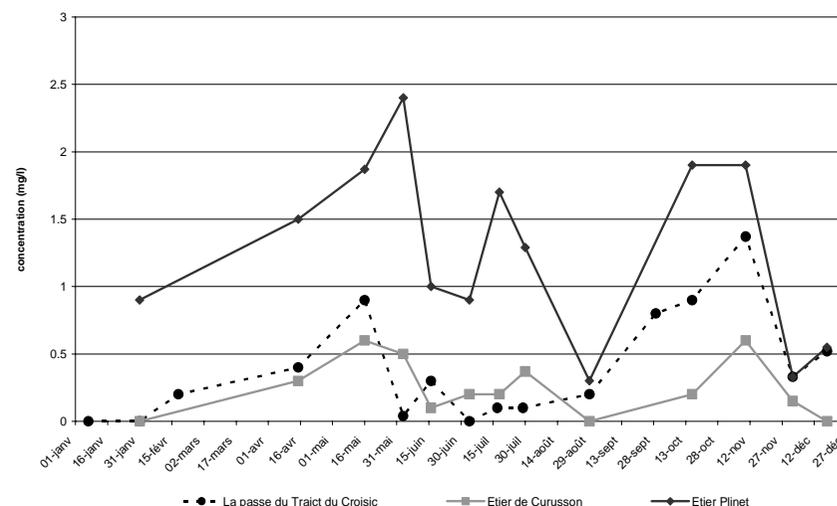


Fig. III.45 Evolution de la concentration en phosphate des eaux du Traict du Croisic et du marais de Guérande en 2003 (Lab. Pen Avel/Cap Atlantique)

Dans les autres étiers :

Tout comme pour les matières azotées, une typologie d'étiers en fonction de la qualité de leurs eaux vis-à-vis des matières phosphorées est possible.

Les étiers du Calais et du Boivre présentent des concentrations en phosphates souvent fortes. Même s'il semble exister une amélioration ces dernières années, des pics de concentrations supérieurs à 8 mg/l sont encore relevés par le SMN.

Toujours en situation intermédiaire, l'étier de la Petite Jetée à Pornichet a connu des concentrations assez fortes en phosphates (pics aux environs de 5 mg/l). Depuis une nette amélioration est constatée, mais quelques pics aux environs de 1 mg/l sont encore relevés.

Les étiers du Pouliguen, de la Minoterie, de la Torre, du Bodon et du Brivet peuvent connaître ponctuellement des concentrations extrêmes de l'ordre de 2 mg/l, cependant, plus de 90% des mesures effectuées restent

inférieurs à 1 mg/l. Ces concentrations beaucoup moins élevées que dans les étiers du Calais et du Boivre par exemple, ne doivent cependant pas occulter le fait qu'une légère tendance à la dégradation est à noter sur ces étiers.

Les apports à l'Océan :

Quelques estimations de flux de phosphore apporté par la Loire à l'océan ont été réalisées. Tout comme pour les flux d'azote, compte tenu des différentes méthodologies d'estimation, la comparaison de ces différents flux est très délicate :

Période prise en compte	Estimation du flux annuel	Origine de l'estimation
1981-1989	8 000 à 10 000 tonnes de P/an	APEEL, Qualité des eaux, 1984-1994
1989-1991	4 000 à 5 000 tonnes de P/an	APEEL, Qualité des eaux, 1984-1994
1981 à 1996	7 500 tonnes de P / an	IFEN, Beture-Cerec, Base Nopolu 98.

Tab. III.12 Flux de phosphore

III.3.4 L'oxygène dans l'eau

L'oxygène dissous dans l'eau est un élément fondamental qui intervient dans la majorité des processus biologiques : végétaux et animaux l'utilisent pour la respiration. L'oxygène participe également aux dégradations biochimiques et chimiques.

Dans l'estuaire de la Loire :

Les réseaux de mesures qui assurent le suivi de la qualité des eaux de l'estuaire possèdent la plupart du temps une programmation mensuelle avec des prélèvements effectués en surface pendant la période de vives eaux.

Afin de mieux rendre compte de l'état d'oxygénation des eaux de l'estuaire, le GIP Loire-Estuaire, dans le cadre des « Etudes prospectives aval » a cherché à rendre compte des variations d'oxygène en profondeur et au cours d'une journée (cf. indicateur L2A1 : l'oxygène de l'eau – GIP Loire Estuaire).

Les 5 années d'observations (1996 à 2000), ont permis de suivre le cycle saisonnier de l'oxygène dans l'estuaire (cf. fig. III.46) :

- En **période hivernale**, les eaux sont bien oxygénées de Saint-Nazaire aux Ponts-de-Cé (en dehors du périmètre du SAGE).

- En **période estivale**, à l'aval de Basse-Indre, les concentrations descendent au-dessous du seuil de 5 mg/l pendant 4 à 7 mois suivant les années, avec des périodes d'anoxie (absence d'oxygène) pouvant affecter des sections du fleuve sur 20 à 40 km. Au-dessus de Sainte-Luce-sur-Loire, aucun déficit n'est enregistré.

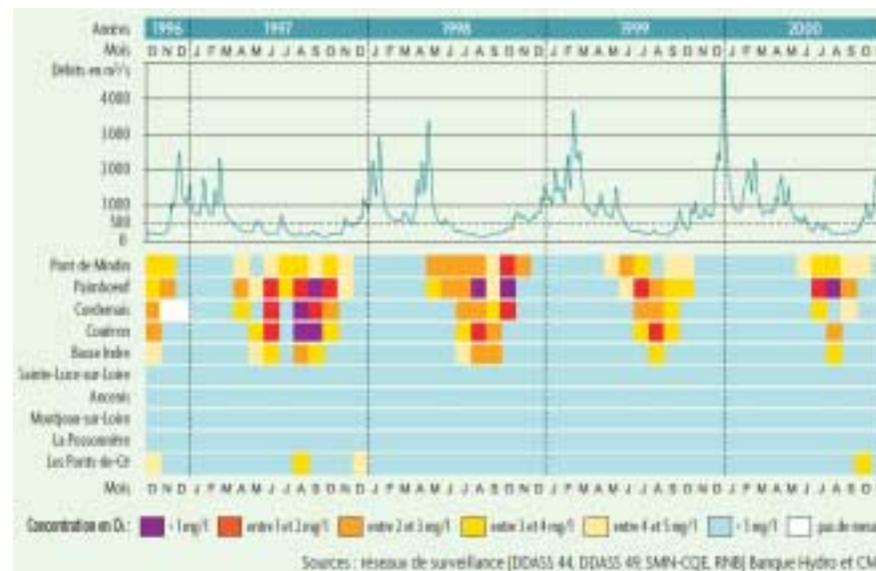


Fig. III.46 Evolution des concentrations en oxygène et des débits de 1996 à 2000 (Indicateur L2A1 GIP Loire-Estuaire)

La durée des phases de déficit en oxygène correspond aux périodes de basses eaux de la Loire (débits inférieurs à 500 m³/s à Montjean-sur-loire et l'intensité du phénomène suit la dynamique de la masse turbide : le minimum en oxygène est observé au maximum de turbidité au moment des vives eaux. Le bouchon vaseux augmente la consommation de l'oxygène (dégradation de la matière organique) et bloque la photosynthèse (non pénétration de la lumière).

Aux environs de Nantes, un deuxième secteur de déficit en oxygène peut apparaître. La dégradation du plancton d'eau douce au contact des eaux saumâtres peut provoquer des phénomènes de surconsommation d'oxygène.

Au-delà de ces variations spatiales, les concentrations en oxygène dissous varient quotidiennement en fonction de la marée. Ces variations de concentrations peuvent produire des déficits de courtes durées mais parfois très sévères (passage de 6 mg/l à 1 mg/l sur une même marée).

Un suivi réalisé sur la répartition de l'oxygène dissous permet de prendre la mesure d'un autre phénomène : la variation des concentrations en fonction de la profondeur. Il s'avère en effet qu'une bonne oxygénation de surface puisse masquer une anoxie des fonds.

Dans le Traict du Croisic et le Marais Guérandais :

Le suivi réalisé par le SMN témoigne d'une bonne oxygénation des eaux. Depuis 1992, les concentrations relevées n'ont jamais été inférieures à 5,5 mg/l dans le Traict du Croisic. Dans le détail de l'année 2003, les analyses effectuées par le laboratoire de Pen Avel indiquent que les concentrations les plus faibles relevées étaient supérieures à 7 mg/l.

En ce qui concerne les étiers du marais de Guérande, le constat est le même. Les concentrations les plus faibles relevées témoignent de bonnes conditions d'oxygénation (concentrations supérieures à 6 mg/l d'oxygène).

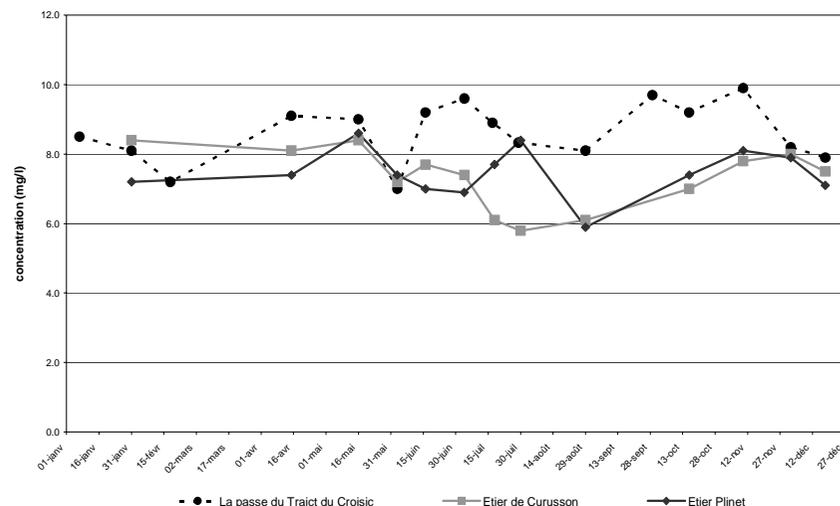


Fig. III.47 Evolution de la concentration en oxygène dissous des eaux du Traict du Croisic et marais de Guérande en 2003 (Lab. Pen Avel/Cap Atlantique)

Dans les autres étiers :

Les analyses réalisées par le SMN témoignent d'une amélioration globale des conditions d'oxygénation de l'ensemble des étiers suivis dans le périmètre du SAGE. Cependant, les étiers du Boivre, du Calais et de la Minoterie peuvent encore subir des phases d'anoxie durant l'été. Les conditions relativement meilleures des étiers du Pouliguen, de la Petite Jetée, de la Torre, du Bodon et du Brivet ne doivent cependant pas occulter l'existence ponctuelle de phases de perturbations où les concentrations en oxygène dissous relevées peuvent descendre à 3 ou 4 mg/l.

III.3.5 Les micropolluants

Les micropolluants sont des composés minéraux ou organiques dont les effets sont susceptibles d'être toxiques à très faible concentration.

Les micropolluants sont des métaux tels que l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le plomb, le mercure, le zinc...ou des substances organiques telles que les pesticides, les polychlorobiphényles (PCB) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Certains micropolluants ont été identifiés comme « substances dangereuses » ou « substances dangereuses prioritaires » (annexe 10 de la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE).

Dans les eaux de l'estuaire :

(cf. indicateur L2A6 micropolluants / GIP Loire Estuaire)

En l'absence de validation des normes de qualité environnementale, l'évaluation des concentrations des micropolluants dans l'eau repose en grande partie sur les seuils PNEC (concentration sans effets prévisibles sur l'environnement).

L'eau de la Loire, en amont de Nantes est de qualité moyenne pour la vie aquatique. Le cuivre, le zinc et les pesticides isoproturon et lindane ont montré des concentrations susceptibles d'induire ou d'avoir induit des effets toxiques sur le milieu aquatique.

Les sédiments de l'estuaire interne dénotent une contamination moyenne (grille GEODE) par l'arsenic, le chrome, le nickel et le plomb. Les teneurs en PCB sont faibles et celles en HAP plutôt inférieures à d'autres sites de la façade atlantique.

Les sédiments de l'estuaire externe dénotent une contamination moyenne (grille GEODE) par le nickel et le chrome. Les teneurs en PCB sont faibles. Les teneurs en HAP sont inférieures à celles de l'estuaire interne.

Les concentrations relevées sur les moules au niveau de la Pointe de Chémoulin (point de mesures RNO/IFREMER) sont tout à fait comparables aux autres sites de la façade atlantique du point de vue du cuivre, du mercure, du zinc, du lindane et du benzo(a)pyrène(B(a)P) (HAP). Les concentrations en cadmium et plomb sont légèrement supérieures. Les concentrations en PCB sont parmi les plus élevées de la façade atlantique.

Dans le détail, suite au naufrage de l'Erika, une contamination par les HAP marquée par de fortes concentrations en benzo(a)pyrène(B(a)P) a été observée sur les moules à Chémoulin en 2000. Dès le deuxième trimestre 2001, les moules ont retrouvé des gammes de concentrations tout à fait comparables à celles mesurées avant le naufrage.

Dans le Trait du Croisic :

Les pesticides font l'objet d'une surveillance toute particulière avec la mise en place d'un Système d'Information Géographique permettant de suivre et de modéliser les apports polluants dans le Trait du Croisic. Les premières phases d'acquisition de données sur les eaux rejoignant le Trait ont révélé la présence ponctuelle de certaines molécules telles que le Diuron. Des investigations ont eu lieu en 2004 afin de contrôler les origines de ces molécules.

En ce qui concerne les micropolluants analysés sur les moules du Trait du Croisic, toutes les analyses effectuées par l'Ifremer dans le cadre du RNO respectent les seuils fixés pour les denrées alimentaires. Dans le détail, les concentrations en cadmium, zinc, mercure, cuivre sont tout à fait comparables (voir inférieures) à celles relevées sur les autres sites de la façade atlantique. Les concentrations en plomb, lindane, DDT et HAP sont par contre légèrement supérieures.

Les apports à l'Océan :

Quelques estimations de flux pour les triazines (pesticides) apportées par la Loire à l'océan ont été réalisées. Tout comme pour les flux d'azote et le phosphore, ce sont des estimations donnant des ordres de grandeur :

Période prise en compte	Estimation du flux annuel	Origine de l'estimation
1992-1995	3,5 à 4 tonnes d'Atrazine / an	Ifremer
1992-1995	1,5 tonnes d'Atrazine DE / an	Ifremer
1992-1995	1 tonnes de Simazine / an	Ifremer

Tab. III.13 Flux de Triazines

III.4 Les eaux souterraines

III.4.1 Les réseaux de suivi

Quatorze points de suivi de la qualité des eaux souterraines sont disponibles dans le périmètre du SAGE. Ce décompte comprend le point de suivi de la nappe de Machecoul compte tenu des échanges hydrauliques existants entre cette ressource souterraine située hors du périmètre mais en liaison avec les eaux superficielles du SAGE.

Commune	Lieu-dit	Aquifère	Gestionnaire
Arthon en Retz		Bassin tertiaire - Pliocène	Conseil Général 44
Basse-Goulaine	Ile Lorideau	Alluvions de la Loire	DDASS/Agence de l'Eau
Nort-sur-Erdre	La Trochette	Bassin tertiaire - Pliocène	Conseil Général 44
Nort-sur-Erdre	Landebroc	Bassin tertiaire - Pliocène	Conseil Général 44
Nort-sur-Erdre	La Tomblehoux	Bassin tertiaire - Pliocène	Conseil Général 44
Nort-sur-Erdre	Plessis Pas Brunet	Bassin tertiaire - Oligocène	DDASS/Conseil Général 44
Saint-Mars-du-Désert	Sud Bassin de Mazerolles	Bassin tertiaire	Conseil Général 44
Dréfféac	La Partie aux Navets	Bassin tertiaire	Conseil Général 44
Saint-Gildas-des-Bois	Station de Pompage "Trigodet"	Bassin tertiaire	DDASS/Conseil Général 44
Campbon	La Rivière	Bassin tertiaire	Conseil Général 44
Campbon	La Rivière	Bassin tertiaire	Conseil Général 44
Machecoul	Les Basses Noës	Bassin tertiaire	DDASS/Conseil Général 44
Saint-Philibert-de-Grandlieu	Le Rocher	Bassin tertiaire	Conseil Général 44
Saint-Sulpice-des-Landes	La Denetière	Bassin tertiaire	DDASS/Conseil Général 44

Tab. III.14 Les points de suivi de la qualité des eaux souterraines

L'essentiel de ces points de suivi porte sur des aquifères tertiaires (13 sur 14 points) et un seul point porte sur l'aquifère des alluvions de la Loire (point de suivi de Basse-Goulaine).

Depuis 2000, ces points font partie du réseau départemental de suivi de la qualité physico-chimie « patrimoniale » des eaux souterraines. Ce réseau est géré par le Conseil Général de Loire-Atlantique avec l'aide financière de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et de la DIREN Pays-de-Loire.

A noter : En plus de ce suivi patrimonial, la DDASS exerce une surveillance sanitaire des eaux brutes sur l'ensemble des points de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation en eau potable.



Fig. III.48 Les points de suivi de la qualité des eaux souterraines

III.4.2 Méthodologie

Un outil d'évaluation de la qualité des eaux souterraines est en cours d'élaboration (Système d'Evaluation de la Qualité : SEQ Eau souterraine) à l'initiative du Ministère en charge de l'environnement et des Agences de l'Eau.

Bien que cet outil soit en cours de validation, le comité de pilotage du réseau départemental de suivi de la qualité des eaux souterraines a décidé en 2002 d'utiliser les seuils du SEQ Eaux souterraines pour évaluer l'état patrimonial des eaux souterraines.

Cet outil constitue la base de la présente évaluation (cf. Nappes d'eau souterraine du Département de la Loire-Atlantique – Annuaire 2003).

Afin de rendre plus lisibles certains résultats d'analyses il pourra être fait mention de certaines valeurs seuils issues des normes de potabilité (décret 89-3 et niveaux guide de la Directive CEE du 3/11/98).

III.4.3 Caractéristiques naturelles des eaux souterraines

L'évaluation de la qualité réalisée par le Conseil Général de Loire-Atlantique permet de mettre en avant quelques caractéristiques physicochimiques naturelles pour les ressources souterraines du SAGE :

Le fer et le manganèse :

Ces éléments sont présents naturellement dans la nappe alluviale de Basse-Goulaine et les bassins tertiaires de Nort-sur-Erdre, Saint-Mars-du-Désert, Arthon, Campbon et Saint-Gildas-des-Bois. Les concentrations varient de 0,2 à 1,8 mg/l de fer et de 0,08 à 0,59 mg/l de manganèse (seuils de potabilité décret 89-3 pour le fer : 0,05 mg/l ; pour le

manganèse : 0,2 mg/l). En général, ces fortes concentrations sont associées à de faibles concentrations en nitrates.

La dureté :

Les eaux des bassins tertiaires de Saint-Sulpice-des-Landes, Saint-Gildas-des-Bois, Campbon et Machecoul présentent une dureté de 30° à 52° F

Le fluor :

Toutes les nappes suivies sont pauvres en fluor (concentrations relevées variant entre 0,026 et 0,3 mg/l).

L'arsenic :

Les nappes de Basse-Goulaine et d'Arthon-en-Retz peuvent ponctuellement présenter des concentrations modérées en arsenic. Des analyses antérieures à 2003 avaient relevé le même phénomène au niveau de la nappe de Nort-sur-Erdre.

III.4.4 Les indices de pollutions d'origines anthropiques

Le suivi réalisé en 2003 par le Conseil Général de Loire-Atlantique met en évidence deux grandes atteintes à la qualité des eaux souterraines : les pesticides de la famille des triazines (atrazine et molécules dérivées) et les nitrates.

Les triazines :

Les triazines ont affecté modérément (en deçà du seuil de potabilité du décret 89-3) la nappe de Saint-Philibert-de-Grandlieu (0,05 µg/l en mars 2003) et la nappe de Saint-Gildas-des-Bois (0,082 µg/l en mars 2003 et 0,078 µg/l en octobre 2003).

Cette contamination a été plus sévère pour les eaux des nappes de Machecoul (0,2 µg/l en octobre 2003) et de Nort-sur-Erdre (0,409 µg/l

relevé sur le point situé à la Tomblehoux – hors périmètre de protection – en octobre 2003)

Les nitrates :

Les nappes de Saint-Gildas-des-Bois, Saint-Philibert-de-Grandlieu et de Nort-sur-Erdre présentent des teneurs modérées en nitrates (25 à 40 mg/l). La nappe de Nort-sur-Erdre peut présenter très localement des concentrations supérieures à 80 mg/l.

Les nappes de Machecoul et de Arthon-en-Retz présentent des teneurs excessives (supérieures à 100 mg/l) en nitrates. Les concentrations atteintes en 2003 étaient respectivement de 112 à 141 mg/l et de 169 à 225 mg/l

Les autres altérations :

Le suivi permet d'écarter les micropolluants minéraux (métaux lourds) de la liste des atteintes à la qualité des eaux souterraines.

Les tendances notables :

La comparaison du suivi 2003 avec les années de suivi antérieures met en avant :

- des niveaux durablement élevés en nitrates pour les nappes de Machecoul et d'Arthon-en-Retz,
- une qualité des eaux très hétérogène pour la nappe de Nort-Sur-Erdre vis-à-vis des paramètres nitrates et phytosanitaires. La partie profonde de cette nappe connaît des concentrations en nitrates croissantes,
- Une amélioration de la qualité vis-à-vis des pesticides au niveau de la nappe alluviale de Basse-Goulaine. Les urées substituées (Isoproturon, Chlortoluron et Diuron) régulièrement présentes dans les eaux de 2000 à 2002 n'ont pas été détectées en 2003.

III.5 Les eaux de baignade et les loisirs nautiques

III.5.1 Rappel réglementaire

Les sites de baignade en mer sont soumis à une surveillance sanitaire, conformément à la Directive Européenne n°76/160/CEE du 8 décembre 1975. Cette directive fixe des normes de qualité des eaux de baignade et les mesures à prendre pour assurer la surveillance des sites. Elle a été transposée en droit français par décret du 7 avril 1981. La qualité des sites de baignade s'appréhende par la présence de germes témoins de contamination fécale (coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux) sur la base de normes guides et impératives.

100 ml	Coliformes totaux	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux
Valeur guide :	500	100	100
Valeur impérative :	10 000	2 000	-

Tab. III.15 Normes microbiologiques guides et impératives pour la baignade

En fin de saison, une interprétation des résultats d'analyses aboutit ensuite à un classement en quatre catégories :

Classe A (bonne qualité) :	Au moins 80% des résultats en Escherichia coli sont inférieurs ou égaux au nombre guide; Au moins 95% des résultats en Escherichia coli sont inférieurs ou égaux au nombre impératif; Au moins 90% des résultats en Streptocoques fécaux sont inférieurs ou égaux au nombre guide; Au moins 95% des résultats en Coliformes totaux sont inférieurs ou égaux au nombre impératif; Au moins 80% des résultats en Coliformes totaux sont inférieurs ou égaux au nombre guide; Au moins 95% des résultats en sont inférieurs ou égaux aux seuils impératifs pour les huiles minérales, les phénols et les mousses.
Classe B (qualité moyenne) :	Au moins 95% des prélèvements respectent le nombre impératif pour les Escherichia coli , et les Coliformes totaux; Au moins 95% des résultats sont inférieurs ou égaux

	aux seuils impératifs pour les huiles minérales, les phénols et les mousses. Les conditions relatives aux nombres guides n'étant pas, en tout ou en partie, vérifiées .
Classe C (momentanément polluée) :	La fréquence de dépassement des limites impératives est comprise entre 5% et 33,3%
Classe D (mauvaise qualité) :	Les conditions relatives aux limites impératives sont dépassées au moins une fois sur trois .

Tab. III.16 Seuils de classement sanitaire des zones de baignade

Il n'existe actuellement pas de réglementation concernant le suivi sanitaire de sites de loisirs nautiques.

Cependant, une directive européenne est en cours d'élaboration et le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France considère que la réglementation en matière de baignade devrait également s'appliquer aux sites où ces activités sont pratiquées (contact prolongé avec l'eau et risque d'ingestion). L'Organisation Mondiale de la Santé a par ailleurs émis des recommandations en matière de cyanobactéries acceptables dans les eaux où se pratiquent des loisirs nautiques. Un suivi des sites a donc été demandé par le Ministère aux services déconcentrés de la Santé par circulaire du 7 juin 2002.

Niveau d'alerte	Seuils	Recommandations
Niveau 1	20 000 à 100 000 cyanobactéries par millilitre d'eau	Information de la population par affichage sur site, recommandations portant sur le nettoyage après baignade et sur la consommation de poissons Maintien de la surveillance
Niveau 2a	Plus de 100 000 cyanobactéries par millilitre d'eau et moins de 25 µg/l de microcystines	Interdiction de la baignade Précautions à prendre pour les activités nautiques Information du public Surveillance hebdomadaire
Niveau 2b	Plus de 100 000 cyanobactéries par millilitre d'eau et plus de 25 µg/l de microcystines	Interdiction de la baignade Restriction des activités nautiques Information du public Surveillance hebdomadaire
Niveau 3	Mise en évidence de la formation de mousse et d'écume	Interdiction de la baignade et des activités nautiques Information du public Poursuite de la surveillance

Tab. III.17 Seuils d'alerte en fonction de la concentration en cyanobactéries (OMS)

Les classements de l'année 2004 seront intégrés dans le cadre du diagnostic

III.5.2 La Baignade en Mer

La façade littorale du SAGE compte 40 sites de baignade en mer sur les 71 sites de la façade du département de Loire-Atlantique. En 2002, 33 sites étaient classés en catégorie A (83% des sites), 3 sites en catégorie B (7% des sites) et 4 sites en catégorie C (10% des sites).

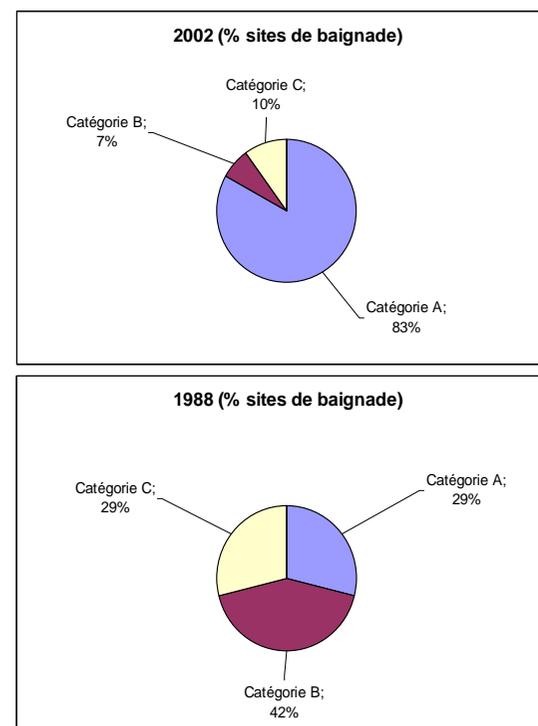


Fig. III.49 Qualité des eaux de baignade en mer en 1988 et 2002 (sur les 44 sites de baignade)

Le service Santé-Environnement de la DDASS de Loire-Atlantique souligne une amélioration globale et persistante de la qualité des eaux de baignade sur le littoral et une amélioration de l'efficacité des réseaux d'assainissement. Les dégradations ponctuelles de la qualité observées actuellement en période estivale ont encore souvent pour origine des défaillances des réseaux d'assainissement (débordements de postes de refoulement entraînant des rejets d'eaux usées directement en mer) ou des pluies orageuses.

(Cf. carte III.16)

Commune	Localisation	2002	1988
Piriac-sur-Mer	Lerat	10A	12C
La Turballe	Les Bretons	10A	12A
La Turballe	Pen Bron	10A	12C
La Turballe	Ker Elisabeth	10A	-
Le Croisic	Saint-Jean-de-Dieu	10A	12A
Le Croisic	Le Castouillet	10A	12A
Le Croisic	Les Sables Menus	10A	12A
Le Croisic	Port Lin	10A	12A
Le Croisic	Port aux Rocs	10A	12C
Batz-sur-Mer	Valentin	10A	12A
Batz-sur-Mer	Saint-Michel	10A	12A
Batz-sur-Mer	La Govelle	10A	12A
Le Pouliguen	Anse de Toullain	10A	-
Le Pouliguen	Le Nau	10A	12C
La Baule Escoublac	Benoit	10A	12B
La Baule Escoublac	Face Avenue du Général de Gaulle	10A	12B
La Baule Escoublac	Face Avenue de la Grande Dune	10A	12A
Pornichet	Face Casino	10A	12A
Pornichet	Bonne Source	10A	12B
Pornichet	Sainte-Marguerite	10A	12B
Saint-Nazaire	Les Jaunais	10A	12B
Saint-Nazaire	Saint-Marc-sur-Mer – Le Bourg	10A	12B
Saint-Nazaire	Saint-Marc-sur-Mer – La Courance	10A	12B
Saint-Nazaire	Porce	10A	12B
Saint-Nazaire	Bonne Anse	10A	12C
Saint-Nazaire	Villes Martin	10B	12C

Saint-Nazaire	Face Avenue Vincent Auriol	13C	12C
Saint-Brévin-les-Pins	Plage des Poilus	10A	12B
Saint-Brévin-les-Pins	Plage des Pins	10A	12B
Saint-Brévin-les-Pins	Plage de l'Océan	10A	12B
Saint-Brévin-les-Pins	Plage des Rochelets	10A	12B
Saint-Brévin-les-Pins	Plage de l'Ermitage	10A	12B
Saint-Brévin-les-Pins	Plage de la Pierre Attelée	10A	-
Saint-Michel-Chef-Chef	Gohaud	10B	12B
Saint-Michel-Chef-Chef	Le Redois	10A	12B
Saint-Michel-Chef-Chef	Tharon	10A	12C
La Plaine-sur-Mer	Le Cormier	10B	-
La Plaine-sur-Mer	Port-Giraud	11C	-
La Plaine-sur-Mer	Le Mouton	11C	12C
La Plaine-sur-Mer	Joalland	11C	12C

Tab. III.18 Qualité sanitaire des sites de baignade en mer en 1988 et en 2002

(Source : DDASS de Loire-Atlantique ; Interprétation : 10A (10 prélèvements réalisés et classement du site en catégorie A)

En 2002, les sites de baignade classés en catégorie C (eau pouvant être momentanément polluée) concernent les communes de Saint-Nazaire et de La Plaine-sur-Mer.

Saint-Nazaire : les plages de la commune sont de qualité satisfaisante à l'exception de la plage située en face de l'avenue Vincent Auriol. Son déclassement en catégorie C est dû à un déversement direct d'eaux usées en mer suite à un dysfonctionnement du réseau d'assainissement.

La Plaine-sur-Mer : la qualité des eaux est très médiocre avec des pics de pollution en forte affluence touristique. Sans que l'origine de ces pollutions ne soit clairement déterminée, les carences du secteur en matière d'assainissement pourraient être à l'origine de ces contaminations. En 2002, trois des quatre plages de la commune ont été momentanément interdites à la baignade par arrêté municipal. Cette même année, la collectivité a engagé un diagnostic de l'assainissement du bassin versant devant permettre l'élaboration d'un plan d'actions pour protéger durablement les sites de baignade en mer et les gisements naturels de coquillages.

Lors de la campagne de surveillance 2002, des proliférations d'algues ont également été recensées sur différentes plages du littoral. Ces proliférations se sont accompagnées de nombreuses demandes d'informations des usagers concernant la qualité des eaux sur ces sites.

2002	Commune (localisation)	Objet
21/07	Pornichet (Ste-Marguerite, les Jaunais)	Algues rouges non toxiques (Mesodinium Rubrum)
25/07	Saint-Nazaire (St-Marc-sur-Mer)	Algues rouges non toxiques (Mesodinium Rubrum)
28/08	La Baule Escoublac – Pornichet	Algues filamenteuses
03/09	Pornichet (Bonne Anse et Ste-Marguerite)	Algues rouges non toxiques (Mesodinium Rubrum)

Tab. III.19 Proliférations algales observées lors de la campagne 2002 (DDASS 44)

Enfin, les services de la DDASS soulignent les efforts réalisés par les communes littorales en matière d'équipement des sites en blocs sanitaires et douches. L'affichage des résultats d'analyses de la qualité des eaux de baignade semble encore insuffisant.

III.5.3 La Baignade en eau douce

Le périmètre compte cinq sites de baignade en eau douce qui font l'objet d'un suivi sanitaire.

Commune	Localisation	Classement baignade 2002	Recherche algale et observations
Bouguenais	Roche Ballue	10A	Aucun
Joué-sur-Erdre	Etang de Vioreau	10B	Niveau 2 : interdiction du 10 au 15 septembre
Oudon	Plan d'eau	10A	Niveau 2 : interdiction du 29 août au 15 septembre
Saint-Lyphard	Etang des Brières du Bourg	10A	Niveau 2 : interdiction du 29 août au 15 septembre
Saint-Viaud	Plan d'eau de la base de loisirs	10B	Niveau 2 : interdiction du 17 juillet au 15 septembre

Tab. III. 20 Qualité sanitaire des sites de baignade en eau douce en 2002 (DDASS 44)

La qualité microbiologique de ces sites est satisfaisante au regard des normes en vigueur. Cependant quatre d'entre eux ont été fermés à la baignade durant la saison 2002 en raison de proliférations algales (cyanobactéries). La présence d'algues n'intervient pas dans le classement sanitaire des sites. Leur prolifération est dangereuse tant pour la sécurité (transparence des eaux quasi nulle) que pour la santé (cyanobactéries) des pratiquants.

III.5.4 Les sites de loisirs nautiques

En 2002, la surveillance des sites de loisirs nautiques s'est effectuée sur 21 sites sur le périmètre. Celle-ci a souligné de fortes dégradations de la qualité des eaux au cours de la saison estivale. 15 sites ont été touchés par des restrictions d'usage en raison de proliférations algales constituées en majeure partie de cyanobactéries.

Site	Activité	Qualité bactériologique	Qualité Chimique	Recherche algale
Plans d'eau				
Quilly	Motonautilisme	Bon	Bon	Aucun
Savenay	Voile Canoë	Moyen	Moyen	Niveau 1
Saint-Joachim	Canoë	Moyen	Moyen	Niveau 1
Saint-Julien-de-Concelles	Voile	Bon	Médiocre	Niveau 2 (11/06 au 16/09)
Saint-Nazaire	Voile	Moyen	Moyen	Niveau 2 (09/07 au 19/08)
Joué-sur-Erdre	Voile Canoë-kayak Planche à voile	Moyen	Moyen	Niveau 2 (10/09 au 15/11)
Erdre				
Nantes	Voile Canoë-kayak Planche à voile Aviron	Moyen	Mauvais	Niveau 2 (12/06 au 15/11)
Carquefou		Bon	Mauvais	
Sucé-sur-Erdre		Bon	Mauvais	Niveau 2 (12/06 au 15/11)
Nort-sur-Erdre				Niveau 2 (19/08 au 16/09)
Brivet				

Ponchâteau	Canoë-Kayak	Médiocre	Médiocre	Niveau 2 (11/06 au 11/09)
Trignac		Mauvais	Mauvais	Niveau 2 (11/06 au 11/09)
Loire				
Ancenis	Canoë-Kayak	Médiocre	Médiocre	Aucun
Indre		Médiocre	Médiocre	Aucun
Coueron		Médiocre	Médiocre	Aucun
Canal de Nantes à Brest				
Genrouët	Canoë-Kayak	Moyen	Médiocre	Niveau 2 (24/07 au 10/09)
Canal de la Martinière (canal Maritime)				
Le Pellerin	Voile	Moyen	Médiocre	Niveau 2 (11/06 au 15/11)
Frossay	Aviron	Moyen	Médiocre	
Acheneau – Tenu				
Port Saint-Père	Canoë-Kayak	Médiocre	Médiocre	Niveau 2 (11/06 au 19/08)
Saint-Même Le-Tenu		Médiocre	Médiocre	Niveau 2 (02/07 au 15/11)
Sainte-Pazanne		Médiocre	Médiocre	Niveau 2 (25/06 au 15/11)

Tab. III.21 Qualité des sites de loisirs nautiques en 2002

Source : DDASS de Loire-Atlantique

Interprétation : Niveau d'alerte cyanobactéries et période de restriction des activités

Avec le rafraîchissement des températures, toutes les restrictions étaient levées au 15 novembre 2002. Les chefs des bases de loisirs et les professionnels du nautisme ont été responsabilisés pour prendre des mesures plus contraignantes en fonction des conditions météorologiques et du niveau des pratiquants. Un registre devait être tenu dans chaque établissement pour consigner les événements survenus lors des différentes sorties (dessalage, ...) et l'apparition de troubles de santé.

III.5.5 L'étude globale sur les cyanobactéries de l'Erdre

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, l'EDEN (Syndicat Mixte Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable) a engagé une étude globale en 2002. Cette étude a été menée par un groupement d'étude scientifique franco-allemand avec deux objectifs :

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

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

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

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

III.6 les eaux conchylicoles

III.6.1 Qualité des zones de production

Tous les sites de production conchylicole de la façade du SAGE bénéficient d'un classement sanitaire en catégorie B pour l'année 2001 (selon le décret du 28/04/94 relatif aux conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des coquillages vivants et l'arrêté du 21/07/95 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants).

Ce classement indique qu'au moins 90% des résultats d'analyses sont inférieurs à 4 600 Escherichia coli (E. coli) sans aucun dépassement à 46 000 E.coli pour 100 grammes de broyat de chair et de liquide intervalvaire. Le classement d'une zone de production en catégorie B implique une purification des coquillages avant leur commercialisation.

Cette purification s'effectue par une immersion de 48 heures en moyenne dans un bassin contenant de l'eau de mer naturellement propre de manière à obtenir des produits conformes à la norme de < 230 E.coli par 100 gramme de chair et de liquide intervalvaire.

III.6.2 Gisements naturels de pêche à pied de loisirs

Les classements de l'année 2004 seront intégrés dans le cadre du diagnostic

III.6.2.1 Caractéristiques des gisements naturels

Le périmètre du SAGE compte 20 gisements naturels de pêche à pied sur les 32 de la façade du département de Loire Atlantique, dont :

- 16 gisements naturels de moules,
- 3 gisements naturels de coques,
- 1 gisement naturel de palourdes.

(Cf. carte III.17)

Communes	Localisation du site	Espèces	Classement 2001	Classement 2002
La Turballe	Pen Bron	Coques	B1	B1
Le Croisic	Port aux rocs	Moules	B1	B1
Batz-sur-Mer	Plage Valentin	Moules	B1	A
	La Govelleville	Moules	B	B1
Le Pouliguen	Penchâteau	Moules	B1	B1
	Plage du Nau	Coques	B	C
La Baule-Escoublac	Plage Benoît	Coques	B	B
Pornichet	Face Thermes	Moules	B1	B
	Bonne source	Moules	B1	B1
	Sainte-Marguerite	Moules	B1	B
Saint-Nazaire	Chemoulin	Moules	B1	B1
	Pointe de l'Eve	Moules	B	B
Saint-Brévins-les-Pins	Branly	Palourdes	B	B
Saint-Michel-Chef-Chef	La Roussellerie	Moules	B1	B
	Tharon – Comberge	Moules	B1	B1
La Plaine-sur-Mer	La Cormorane	Moules	B1	B1
	Pointe du Mouton	Moules	B1	B1
	Le Rocher de Joalland	Moules	B	B1
	La Prée	Moules	B	B1
Préfailles	Pointe de Saint-Gildas	Moules	A	B1

Tab. III.22 Qualité sanitaire des gisements naturels de pêche à pied en 2001 et 2002 (sources DDASS 44, Ifremer)

III.6.2.2 Données bactériologiques en 2002

Le suivi sanitaire des gisements naturels est effectué la Direction Départementale des Affaires Sanitaire et Sociales de Loire-Atlantique

(DDASS) et l'IFREMER (Réseau REMI). Le classement des sites est, par analogie avec les classements effectués sur les zones conchylicoles professionnelles, réalisé sur les 26 derniers résultats d'analyses connus. Il abouti à quatre types de zones déterminés selon le nombre d'E.coli pour 100g de broyat de chair et de liquide intervalvaire.

- La zone est classée A si au moins 90% des résultats sont inférieurs à 230 E.coli pour 100 g sans aucun dépassement de 4 600 E.coli. La pêche à pied de loisirs s'y pratique alors sans aucune restriction sanitaire (consommation directe),
- La zone est classée B lorsque 90% des résultats au moins sont inférieurs à 4 600 E.coli sans aucun dépassement de 46 000 E.coli. Une information sur la qualité des coquillages doit être fournie accompagnée de recommandations sanitaires adaptées aux risques encourus par les consommateurs. Pour affiner leurs recommandations sanitaires, les Services Santé Environnement des DDASS de l'ouest (DDASS) ont déterminé deux catégories dans la classe B (la zone est classée B « tendance A » ou B1 lorsque 90% au moins des résultats sont inférieurs à 1 000 E.coli sans aucun dépassement de 4 600 E. coli),
- La zone est classée C lorsqu'au moins 90% des résultats sont inférieurs à 46 000 E.coli. La zone ne peut alors être ouverte à la pêche à pied de loisirs (si le classement se confirme, le site doit faire l'objet d'une procédure administrative de fermeture),
- La zone classée D est interdite à la pêche à pied de loisirs.

En 2002 sur la façade maritime, 1 site est classé en catégorie A (Plage Valentin à Batz-sur-Mer), 18 sites sont classés en catégorie B (dont 12 sites en catégories B1 et 6 sites en catégories B) et 1 site est classé en catégorie C entraînant l'interdiction de la pêche de loisirs (Plage du Nau au Pouliguen).

En terme d'évolution, la façade maritime ne compte pas de gisements naturels durablement installés en bonne qualité (classement sanitaire en catégorie A sur plusieurs années comme aux Grands Rochers à la Bernerie-en-Retz ou à Portmain à Pornic).

Entre 2000 et 2001, 4 gisements naturels ont vu leur classement sanitaire s'améliorer, 11 conservent le même classement et 5 gisements naturels voient leur classement se dégrader.

Les résultats d'analyses effectués à la plage Valentin à Batz-sur-Mer en 2002 révèlent une bonne qualité bactériologique sur les 26 derniers prélèvements (résultats d'analyse inférieurs à 230 E.coli/100g autorisant la consommation direct des coquillage sans cuisson préalable). Ces résultats ont permis au site d'évoluer de la classe B1 en 2001 à la classe A en 2002.

Inversement, la qualité se dégrade sur les sites de Plage Benoît à la Baule et la Plage du Nau au Pouliguen (où aucun résultat d'analyse n'a été inférieur à 230 E.coli/100 g en 2002).

III.6.2.3 Données métaux lourds en 2002

Communes	Localisation du site	Espèces	Mercure*	Plomb*	Cadmium*
La Turballe	Pen Bron	Coques	Pas de prélèvements 2002		
Le Croisic	Port aux rocs	Moules	0,11	2,1	1,0
Batz-sur-Mer	Plage Valentin	Moules	0,15	3,0	1,1
	La Gouvelle	Moules	Pas de prélèvements 2002		
Le Pouliguen	Penchâteau	Moules	0,12	2,2	1,4
	Plage du Nau	Coques	Pas de prélèvements 2002		
La Baule-Escoublac	Plage Benoît	Coques	0,1	3,1	0,4
Pornichet	Face Thermes	Moules	Pas de prélèvements 2002		
	Bonne source	Moules	Pas de prélèvements 2002		
	Sainte-Marguerite	Moules	0,15	3,8	1,0

Saint-Nazaire	Chemoulin	Moules	0,2	3,1	2,4
	Pointe de l'Eve	Moules	0,16	4,6	1,9
Saint-Brévin-les-Pins	Branly	Palourdes	Pas de prélèvements 2002		
Saint-Michel-Chef-Chef	La Roussellerie	Moules	0,14	3,1	1,6
	Tharon – Comberge	Moules	Pas de prélèvements 2002		
La Plaine-sur-Mer	La Cormorane	Moules	0,16	3,8	1,8
	Pointe du Mouton	Moules	Pas de prélèvements 2002		
	Le Rocher de Joalland	Moules	Pas de prélèvements 2002		
	La Prée	Moules	0,2	3,4	1,5
Préfaïlles	Pointe de Saint-Gildas	Moules	Pas de prélèvements 2002		

Tab. III.23 Métaux lourds dans les coquillages des gisements naturels en 2002 (*en mg/kg de poids sec, Sources: DDASS 44 et IFREMER /RNO)

L'arrêté du 21 juillet 1995 modifié demande la recherche de contaminants chimiques une fois par an dans les coquillages des sites de pêche à pied de loisirs et précise des seuils à respecter en terme de concentrations en métaux lourds pour le cadmium, le mercure et le plomb. Le dépassement d'une de ces valeurs implique le déclassement du site en catégorie D avec interdiction de la pêche.

	Limite de concentration (en mg par kg de chair humide)	Limite de concentration (en mg / kg de poids sec)
Cadmium	2,0	10,0
Mercure	0,5	2,5
Plomb	2,0	10,0

Tab. III.24 Limites de concentration des métaux lourds dans les coquillages destinés à la consommation

Aucun des résultats d'analyse de la campagne 2002 ne dépasse les valeurs fixées par la réglementation (cf. carte III.18) :

- Les teneurs en mercure sont très faibles, oscillant entre 0.1 et 0.2 mg/kg de poids sec,
- Les teneurs en plomb sont faibles, oscillant entre 2.1 et 4.6 mg / kg de poids sec,
- Les teneurs en Cadmium sont faibles, oscillant entre 0.4 et 2.4 mg / kg de poids sec.

III.7 les eaux piscicoles

III.7.1 Les données « expertises » de la qualité des milieux aquatiques

Le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) avec la participation des Fédérations de pêche réalise une surveillance des milieux aquatiques en fonction de l'organisation hiérarchique des hydrosystèmes.

Ainsi la surveillance s'effectue aux niveaux :

1- La station avec l'indice poisson. La station étant portion de cours d'eau de l'ordre de la centaine de mètres, qui inclut les habitats les plus représentatifs du tronçon de cours d'eau où elle est située, et qui constitue une échelle adaptée à la mesure et à l'échantillonnage (analyses physico-chimiques, échantillonnages d'invertébrés ou de poissons).

2- du tronçon avec le réseau d'évaluation des habitats (REH). Un tronçon est défini de quelques km à plusieurs dizaines de km et constitue une unité homogène sur le plan de la morphologie (largeur, profondeur, vitesse, ...) et adaptée pour la description de paramètres synthétiques (pente, composition en espèces, qualité d'eau, état du lit et des berges...).

3- du contexte piscicole avec le Plan Départemental de Protection du milieu aquatique et de Gestion des ressources piscicoles (PDPG). Un contexte étant une aire de répartition fonctionnelle d'une espèce, c'est à dire le territoire contenant tous les habitats

nécessaires pour remplir les fonctions vitales (reproduction, éclosion, croissance) et maintenir l'ensemble de la population à son niveau optimal. C'est une unité fonctionnelle.

III.7.2 L'indice Poisson

Le Conseil Supérieur de Pêche gère le Réseau hydrobiologique et piscicole (RHP).

Le RHP 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 naturel tels que les crues et les sécheresses,
- d'en évaluer les tendances d'évolution à long terme,
- de contribuer à l'évaluation des politiques publiques de gestion des milieux aquatiques.

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

Globalement sur le périmètre :

(Cf. carte III.19)

- les indices calculés pour les rivières le Brivet, et le Donneau sont passables à mauvais ces dernières années ;
- le ruisseau de Gesvre semble se maintenir durable en classe passable ;

- le canal de Nantes à Brest (station hors périmètre du SAGE) se dégrade et passe d'une classe bonne à passable, ces dernières années.

III.7.3 L'habitat piscicole

REH, définition et unité :

Le Conseil Supérieur de Pêche gère le Réseau d'Evaluation des Habitats (REH). Le REH consiste 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.

Globalement sur le périmètre :

(Cf. carte III.20)

Le marais de Brière est jugé perturbé de même que les parties amont des rivières le Brivet, le Donneau et le ruisseau de Pouille. Ces trois cours d'eau évoluent en partie aval vers un classement peu perturbé. Les ruisseaux le Cens, le Gesvres et le Curette connaissent le phénomène inverse avec des parties amont peu perturbé et des parties aval (confluence avec l'Erdre) dégradées. Le Canal de Nantes à Brest est jugé peu perturbé. La Loire perturbée dans sa partie amont se trouve dégradée entre Anetz et l'agglomération Nantaise. L'Erdre reste dégradée depuis sa source jusqu'à sa confluence avec la Loire.

III.7.4 Etat des contextes piscicoles

Plans Départementaux de Protection du milieu aquatique et de Gestion des ressources Piscicoles (PDPG)

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

Conformément au code de l'environnement, les AAPPMA ont une mission de protection et de mise en valeur du patrimoine aquatique. « L'exercice d'un droit de pêche emporte obligation de gestion des ressources piscicoles. Celle-ci comporte l'établissement d'un plan de gestion. En cas de non respect de cette obligation, les mesures nécessaires doivent être prises d'office par l'Administration aux frais de la personne physique ou morale qui exerce ce droit de pêche » (code environnement article L 433-3).

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

- Renforcer et développer la préservation et la restauration des milieux aquatiques,
- Confronter la gestion piscicole actuelle aux réalités écologiques du milieu,

- Permettre de fixer un cadre commun d'actions aux détenteurs des droits de pêche dans le but de coordonner et de rationaliser la gestion piscicole au niveau départemental,
- Concilier la demande des pêcheurs avec une production piscicole naturelle et suffisante dans des milieux au fonctionnement écologique équilibré.

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

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

En l'absence de définition de « masse d'eau petit cours d'eau » (conformément à la Directive Cadre sur l'Eau), les contextes piscicoles sont l'outil d'évaluation pris en compte (cf. carte III.21).

Sur le territoire du SAGE, 16 contextes piscicoles ont été étudiés dans le cadre de ces plans départementaux de protection et de gestion. 1 contexte est conforme, 9 sont perturbés et 6 sont dégradés. Tous les contextes sont classés en 2^{ème} catégorie piscicole (cf. cartes III.22, III.23, III.24).

SAGE Estuaire de la Loire – état des lieux

Contexte	Limite amont	Limite aval	Domaine	Espèce repère	Etat fonctionnel
Vioreau-Provostière	Source Poitevineière	Exutoire de Vioreau	Cyprinicole	Brochet	Conforme
Erdre amont	Sources	Nort-sur-Erdre	Cyprinicole	Brochet	Perturbé
Erdre aval	Nort-sur-Erdre	Confluence Loire	Cyprinicole	Brochet	Perturbé
Loire (incluant annexes, marais latéraux et portions aval des affluents Evre, Hâvre, Divatte, Goulaine et principaux étiers)	Paimboeuf	Le Fresne-sur-Loire	Cyprinicole	Brochet	Perturbé
Brivet & Brière	Sources du Brivet	Exutoires de Brière	Cyprinicole	Brochet	Perturbée
Hocnard	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
Chézine	Sources	Confluence avec la Loire	Intermédiaire	Cyprinidés rhéophiles	Dégradé
Donneau	Sources	Pont A11	Intermédiaire	Cyprinidés rhéophiles	Dégradé
Boivre	Sources	Dernier ouvrage avant l'océan	Cyprinicole	Brochet	Dégradé
Acheneau – Tenu	Barrage de la Pommeraie	Canal de la Martinière (canal Maritime)	Cyprinicole	Brochet	Dégradé
Divatte	Sources	Pont du Pommier	Intermédiaire	Cyprinidés rhéophiles	Perturbée
Canal de la Martinière (canal Maritime)	Ecluse de la Martinière	Ecluse du Carnet (bras du Migron)	Cyprinicole	Brochet	Dégradée
Loire (49)	Limite départementale amont	Limite départementale aval	Cyprinicole	Brochet (+ migrateurs)	Perturbée
Erdre amont (49)	Sources	Limite départementale	Cyprinicole	Brochet	Perturbée

Tab. III.25 Liste et état des contextes piscicoles

Détails des Contextes (sources PDPG) :

Contexte « Vioreau-Provostière-Poitevineière »

Les étangs de Vioreau, de la Provostière et de la Poitevineière sont des systèmes favorables aux brochets (qualité de l'eau acceptable et gestion hydraulique adaptée). La mise en place d'une gestion patrimoniale de l'espèce est jugée prioritaire. Les conditions de reproductions de l'espèce repère pourraient être améliorées en améliorant la qualité des supports de ponte et une meilleure communication entre le Grand Vioreau et la frayère en amont du pont de la musse. Les facteurs limitants identifiés touchent principalement aux rejets d'effluents des collectivités et du secteur agricole (élevage) et à l'hydraulique (digue à l'étang du grand Vioreau isolant une zone de frayère).

Contexte « Erdre amont »

En amont de Candé, les travaux de curage et de recalibrage ont contribué à une homogénéisation du cours des rivières (peu d'habitats, fond vaseux, ripisylve presque inexistante). Une restauration du secteur à courte échéance supposerait des actions importantes sur toutes les composantes de ces rivières. En aval de Candé et malgré des recalibrages passés et la présence de barrages, la rivière présente encore un potentiel intéressant pour le brochet (reproduction dans certaines zones, comme la prairie inondable de l'Onglée). Des zones de frayères pourraient être restaurées à condition de pouvoir maîtriser les niveaux d'eau lors des crues (conserver l'eau dans les prairies inondées). Sur le contexte Erdre amont, les facteurs limitants identifiés sont les assecs estivaux (ruptures d'écoulement), les rejets des collectivités (rejets collectif et autonome) et ceux de l'agriculture (effluents d'élevage), la modification de l'hydraulique (présence de barrage, remembrement et drainage agricole), le développement des cultures intensives (mise à nu des sols en hiver et transport de nutriments et de fines à la rivière), et la multiplication des plans d'eau de loisirs (ruptures d'écoulement et introduction d'espèce indésirable dans le milieu).

Contexte « Erdre aval »

L'Erdre en aval de Nort-sur-Erdre est un vaste plan d'eau soumis à l'influence de l'écluse de Saint-Félix (fort développement algal, réchauffement et envasement). Les franges et les plaines de Mazerolles et de la Poupinière de ce contexte présentent cependant des potentialités intéressantes (annexes partiellement inondées, végétation arbusive, herbiers aquatiques, ...). L'extension des herbiers de jussie est à surveiller. Il est à noter la présence de pêcheurs professionnels sur ce tronçon de l'Erdre (compatibilité à garantir dans le marais de Mazerolles entre la pêche professionnelle et les zones de reproduction des brochets). Les fonctionnalités de ce contexte sont limitées principalement par une gestion des niveaux d'eau très défavorable (accentuation des étiages et abaissement de la ligne d'eau), l'altération de la qualité de l'eau (fertilisation et traitement phytosanitaires en agriculture, rejets collectifs, pluviaux et individuels des collectivités), une accessibilité pour les géniteurs et un retour des alevins à la rivière aléatoires, un abandon de l'entretien de certaines zones de marais et fermeture par la végétation arborée, une disparition de certaines zones de fraye par l'exploitation de la tourbe et forte activité touristique (nautisme). Il est à noter que le linéaire n'est pas homogène. La partie amont présente des zones de reproduction importantes en surface et d'une fonctionnalité moyenne. La partie aval compte des zones plus restreintes en surface et très peu fonctionnelle.

Contexte « Loire »

En Loire, les deux facteurs responsables des modifications du fonctionnement hydro-écologique sont le surcreusement du lit et sa chenalisation (enfouissement de la ligne d'eau amenant une déconnexion des boires et des annexes hydrauliques) et les aménagements hydrauliques réalisés sur l'ensemble du bassin versant (modification du régime dans le sens de la brièveté des crues et de l'accentuation des étiages). La qualité des eaux du fleuve accentue la perturbation du milieu (cette perturbation est très sensible dans la portion aval où le bouchon vaseux contribue à une anoxie du milieu incompatible à la survie des poissons). La situation pour l'espèce repère est donc perturbée (déconnexion des zones de reproduction et diversité des habitats limitée). Des potentialités importantes sont cependant recensées notamment au niveau du Marais de Goulaine (950 ha de frayère fonctionnelle). Les

potentialités d'autres marais (Grée, Méron, Bray, Boire Torse) sont connues même s'ils présentent aujourd'hui des perturbations (accessibilité et maintien des niveaux d'eau). Pour rétablir le potentiel du brochet sur ce contexte, la conservation et l'amélioration des fonctionnalités des frayères existantes sont nécessaires ainsi que la restauration de frayères sur des tronçons du fleuve déficitaires. Ces actions sont recommandées dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature. Les principaux facteurs limitants sont :

- la qualité des eaux de Loire (bassin versant),
- les rejets des collectivités et du secteur agricole (rejets diffus),
- la navigation en Loire et les opérations qui lui sont associées (dragages d'entretien et chenalisation),
- l'urbanisation et le développement des activités économiques (extraction de matériaux alluvionnaires, mise en culture des prairies du lit majeur, ...).

Contexte « Brivet-Brière »

Le contexte Brivet – Brière présente une inondabilité importante qui joue favorablement sur la reproduction de l'espèce repère (brochet). Cependant, les fonctionnalités sont réduites par les brusques fluctuations des niveaux d'eau sur les zones inondables (défavorables à la reproduction et au retour des alevins) et l'homogénéisation du milieu et son manque d'entretien qui réduisent sa capacité d'accueil et son potentiel de reproduction. La qualité de l'eau, et notamment l'envoi d'eau salée en Brière pendant la période estivale, est le facteur limitant du contexte. Les autres facteurs limitants sont les rejets de l'agriculture (élevage) et des collectivités, les remblaiements de zones humides et l'introduction d'espèces indésirables (écrevisses rouges de Louisiane et Jussie). La mise en place d'un règlement d'eau permettant d'affiner la gestion hydraulique du marais, est donc recommandée par le PDPG. Une gestion patrimoniale est tout à fait envisageable (intégrable au programme Natura 2000 du secteur).

Contexte « Hocmard »

La situation du peuplement du Hocmard n'est pas connue actuellement puisque aucun inventaire piscicole n'a été réalisé à ce jour sur ce cours d'eau. Cependant, considérant les fortes perturbations physiques de ce milieu, son peuplement piscicole devrait être dégradé. Les facteurs

limitants concernent principalement l'hydraulique (drainage, recalibrage et rectification ayant entraîné une uniformisation de l'écoulement et l'accentuation des étiages et des débits de crue), la qualité de l'eau (rejets d'effluents agricoles et domestiques, lessivage et érosion des sols, fertilisation et traitement phytosanitaires) et la présence de plans d'eau (rupture ou modification de l'écoulement et introduction d'espèces indésirables). La recherche d'une plus grande diversité du milieu est demandée par le PDPG (actions sur les écoulements et les habitats piscicoles).

Contexte « Gèsvres »

La Gèsvres présente des conditions hydroécologiques favorables à la présence de la truite, malgré la faiblesse des débits d'étiage et de la pente moyenne. La reproduction de l'espèce semble toutefois difficile (fonctionnement perturbée des frayères lié aux aménagements passés : recalibrage des affluents et de certaines portions du cours principal). Ces perturbations sont renforcées la dégradation de la qualité de l'eau (rejets diffus des activités agricoles du bassin versant et de l'assainissement des collectivités) et la présence de plans d'eau (présence de brèmes, de poissons-chats et de perches soleil). Fortement perturbé, le peuplement piscicole du Gesvres devrait s'améliorer grâce aux actions du contrat entretien-restauration en cours.

Contexte « Cens »

Le Cens accueille une population de truites naturelle du fait d'une eau relativement fraîche et de bonne qualité. La valeur patrimoniale de ce cours d'eau est importante. Les conditions naturelles favorables sont cependant limitées par des étiages assez sévères et un substrat sableux pas toujours favorable (travaux hydrauliques amenant recalibrage et curage), des rejets agricoles (effluents d'élevage) et de collectivités (assainissement autonome) et la présence de plans d'eau (rupture d'écoulement et introduction d'espèces indésirables). Les actions recommandées par le PDPG portent sur la restauration des capacités d'accueil pour la truite (amélioration de la diversité du lit) et la restauration des zones favorables à la reproduction de l'espèce (accessibilité des frayères). Un contrat entretien-restauration est mené sur ce cours d'eau.

Contexte « Chézine »

Considérant l'importance des perturbations du milieu, le peuplement piscicole de la Chézine devrait être dégradé (mais aucun inventaire piscicole n'a été mené pour confirmer cette hypothèse). Si la présence de la truite fario est théoriquement possible, les conditions du milieu sont peu favorables à son maintien (substrat peu favorable, très faible débit, réchauffement de l'eau en été). Les facteurs limitants sont notamment :

- la qualité de l'eau (rejets d'eau pluviales et d'eaux usées issues des systèmes d'assainissement autonome),
- l'hydraulique de la rivière et l'uniformisation du lit (travaux de recalibrage et de curage) et la présence de nombreux plans d'eau sur le cours d'eau (qualité des eaux, introduction d'espèces indésirables, ...),
- la restauration des berges et de la ripisylve peut permettre d'augmenter la capacité d'accueil du cours d'eau (sous-berges et abris) et de limiter l'érosion et le colmatage des fonds (favoriser la reproduction des espèces),
- les cours d'eau accentuent les étiages en captant la faible ressource estivale.

Contexte « Donneau »

La situation du peuplement piscicole du Donneau apparaît comme dégradée. Le peuplement des Cyprinidés d'eau vive est fortement perturbé avec une prédominance du Chevine (espèce la moins sensible à la dégradation du milieu). La présence d'espèces potamiques (eaux calmes) révèle une transformation du peuplement d'origine (dégradation de la qualité du milieu du fait des aménagements hydrauliques, de la mise en place de barrages et de seuils et de l'altération de la qualité des eaux). Cela est renforcé par l'installation de plans d'eau d'irrigation sur les cours d'eau. Pour restaurer la qualité écologique des cours d'eau, le PDPG recommande d'intervenir sur les rejets d'effluents (domestiques et agricoles) et sur les habitats piscicoles.

Contexte « Boivre »

Le Boivre est un cours d'eau côtier en majeure partie situé dans un marais inondable en période de crue. Les facteurs limitants de ce contexte sont la

mauvaise qualité de l'eau (rejets domestiques et industriels : laiterie de Saint-Père-en-Retz) et la régulation des niveaux d'eau du marais (évacuation rapide des crues, évacuation de l'eau au printemps). Les capacités d'accueil et les possibilités de croissance du brochet sont donc très réduites. La situation de la population de brochet est dégradée par rapport au potentiel du milieu (zone de marais). Le PDPG recommande ainsi la mise en place d'un règlement d'eau favorable aux exigences écologiques de l'espèce (inondation prolongée).

Contexte « Acheneau-Tenu »

Le Tenu et l'Acheneau sont deux cours d'eau artificialisés (chenalisation du cours principal, marnages importants, effacement rapide des crues, exondation des marais, pompages, écoulement inversé en période estivale). La qualité de l'eau y est mauvaise (eutrophisation, anoxie). La situation du brochet sur ce contexte est dégradée. Malgré de bonnes potentialités piscicoles, la gestion des niveaux d'eau ne permet pas la reproduction de l'espèce. Les alevinages de brochets permettent le soutien de la population naturelle. L'amélioration de la qualité écologique du contexte suppose une amélioration de la qualité de l'eau, une augmentation de la capacité d'accueil et un règlement d'eau plus favorable. Une réflexion est actuellement engagée pour la mesure en continue des principaux paramètres responsables de la dégradation de la qualité des eaux. Ce projet devrait permettre d'orienter la gestion hydraulique pour réduire au maximum les risques de mortalité piscicole sur ce contexte en période estivale. L'exondation rapide des marais n'est pas compatible avec la reproduction du brochet. Le PDPG recommande de prolonger l'inondation printanière et d'éviter les brusques variations de niveaux d'eau pour rendre possible la reproduction de l'espèce repère et la valorisation écologique du contexte de manière plus générale. Cette gestion hydraulique limiterait les envois d'eau de la Loire dans l'Acheneau et le Tenu (salinité de l'eau et matières en suspension). Des herbiers de jussie se développent sur l'Acheneau.

Contexte « Divatte »

Sur la Divatte, la pêche électrique d'inventaire de 1999 révèle la quasi absence du Goujon, de la Vandoise et de faibles densités de Chevine. Le Vairon est présent en forte densité et tout au long de son cycle biologique.

La faiblesse des individus traduit les modifications du milieu (variation de température et de l'oxygène, dégradation de la qualité de l'eau et modification des écoulements). La partie amont est très courante alors que la partie aval est plus lente (plus propice à l'accueil de populations de brochets). Le recensement d'espèces d'eau calme (carpes, perches soleil, poissons chats) est favorisé par les nombreux plans d'eau du bassin versant. La situation du peuplement piscicole du contexte Divatte est donc perturbée. Pour retrouver une qualité écologique satisfaisante, le PDPG recommande d'agir aussi bien sur les écoulements (ouverture des barrages favorisant la libre circulation des individus et contribuant à une amélioration de la qualité des eaux) que sur les habitats piscicoles (restauration des berges et de la ripisylve pour augmenter la capacité d'accueil du cours d'eau). Sur le plan de la qualité des eaux, le facteur limitant la production piscicole est la forte concentration en nitrites. Un contrat entretien-restauration a été élaboré en 2001.

Contexte « Canal de la Martinière »

Avant l'aménagement du lit de la Loire, le canal de la Martinière (canal Maritime) permettait la navigation. Depuis la chenalisation du fleuve, son rôle est principalement hydraulique (alimentation du complexe hydraulique Acheneau, Tenu, Lac de Grandlieu, Marais de Bourgneuf ou évacuation des excédents). Du fait de l'artificialisation, l'intérêt écologique du secteur apparaît limité et la présence d'une population de brochet à l'état naturel semble compromise. L'arrêt des alevinages et la gestion hydraulique du canal (entraînant de forts marnages) minimisent la qualité écologique du secteur et de fait la pratique de la pêche. La mise en place d'un règlement d'eau qui puisse concilier les intérêts écologiques et piscicoles et les activités humaines (en intégrant les problématiques de l'ensemble du bassin versant) et la reconquête de la qualité des eaux (modification des pratiques agricoles et traitement des eaux usées) sont demandées par le PDPG. L'aménagement de frayères est difficilement envisageable sur ce milieu. Le maintien de l'espèce passe par des alevinages.

Contexte « Loire » (Maine-et-Loire)

La Loire en Maine-et-Loire était de par le passé riche en brochets (centaines d'hectares de frayères fonctionnelles). Aujourd'hui, un fort déclin des individus de brochets est observé du à l'enfoncement de la ligne

d'eau (surcreusement et chenalisation) amenant une déconnexion des zones de frayères (réduisant la capacité d'accueil et les sites favorables à la reproduction de l'espèce) et à la brièveté des crues (depuis l'aménagement du bassin versant entier). Ces phénomènes dépassent le cadre strict du contexte. Néanmoins, au niveau local, la Fédération de Maine-et-Loire doit entreprendre les différentes actions du Plan Loire Grandeur Nature (réhabilitation de frayères dans huit boires de Loire en Maine-et-Loire). La libre circulation entre la Loire et ses affluents doit également être recherchée.

Contexte « Erdre » (Maine-et-Loire)

En amont de Candé, l'Erdre s'apparente à un fossé de 2.5 m de large avec une qualité d'habitats piscicoles quasiment nulle (homogénéité du lit, fond sableux, absence de ripisylve). A l'aval de Candé, la rivière présente encore un intérêt malgré le recalibrage ancien et les barrages existants. Le PDPG demande la mise en place d'une gestion agri-environnementale et de bandes enherbées boisées, la suppression de certains clapets par des seuils rocheux et l'aménagement de 3 seuils de ponts aujourd'hui infranchissables pour améliorer les fonctionnalités écologiques du milieu. Une zone inondable de 500 à 1000 m², située entre Saint-Mars-la-Jaille et Freigné pourrait être aménagée en frayère. L'installation de frayère sur la portion amont de l'Erdre aux vus de la faiblesse des potentialités piscicoles (en amont de Candé) n'est pas préconisée. Il est à noter que la collectivité piscicole ne dispose pas de baux de pêche sur ces rivières (contrainte à la mise en place de mesures de gestion).

Depuis l'élaboration du PDPG, les Fédérations de Pêche ont réalisé de nouvelles campagnes de pêche électrique (notamment en 2004). Ces informations n'ont pas pu être intégrées (non encore diffusables par les fédérations) lors de la rédaction de l'état des lieux, elles le seront durant la phase diagnostic.

Partie IV : Richesses patrimoniales et leurs protections

IV.1 Les inventaires ZNIEFF

Le programme ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) a été initié par le ministère de l'Environnement en 1982, et a 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.

PORTEE JURIDIQUE

Les ZNIEFF n'ont pas de portée juridique directe, elles représentent un outil d'information et d'alerte sur l'intérêt de ces zones.

En tant qu'inventaire de référence, elles doivent cependant être prises en compte au même titre que d'autres inventaires ou information sur le patrimoine naturel dans les documents d'aménagement comme le prévoient diverses réglementations (loi " Protection de la Nature " du 10/7/76, loi " répartition des compétences collectivités - Etat " du 7/1/83, loi " définition des principes d'Aménagement " du 18/7/85, loi " littoral " du

3/1/86, loi " Eau " du 3/1/1992, loi " Paysage " du 8/1/93, loi " Barnier : renforcement Protection Nature " du 2/2/1995...).

Sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, on recense les deux types de ZNIEFF (cf. carte IV.1) :

- **76 ZNIEFF de type I** qui représentent une superficie totale de **496 km²** soit **12,9 %** de la superficie totale du SAGE Estuaire de la Loire
- **35 ZNIEFF de type II** qui représentent une superficie totale de **817,8 km²** soit **21,2 %** de la superficie totale du SAGE Estuaire de la Loire.

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (type I & II) représentent une superficie de **1 313,8 km²** dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire (**34,1 % de la superficie du territoire du SAGE**).

IV.2 Les inventaires ZICO

La directive européenne du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (modifiée en mars 1991) prévoyait un inventaire des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO – Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux), celui-ci a été achevé en 1992.

Cet inventaire recense en effet les zones les plus importantes pour la conservation des oiseaux de l'annexe 1 de la Directive, ainsi que les sites d'accueil d'oiseaux migrateurs d'importance internationale.

Il s'agit de la première étape du processus pouvant conduire à la désignation de ZPS (Zones de Protection Spéciales), sites effectivement préservés pour les oiseaux et proposés pour intégrer le réseau Natura 2000.

PORTEE JURIDIQUE

Les Etats peuvent faire l'objet de sanctions pour insuffisance de protection des ZICO (plusieurs arrêts de la Cour de Justice Européenne en ce sens sont connus). Il appartient donc notamment aux services de l'Etat dans leur ensemble, de veiller au respect de la conservation des ZICO.

En outre l'essentiel des réglementations d'aménagement et d'urbanisme concernant la prise en compte du patrimoine naturel au plan national, s'appliquent aux zones d'inventaires ZICO comme aux ZNIEFF.

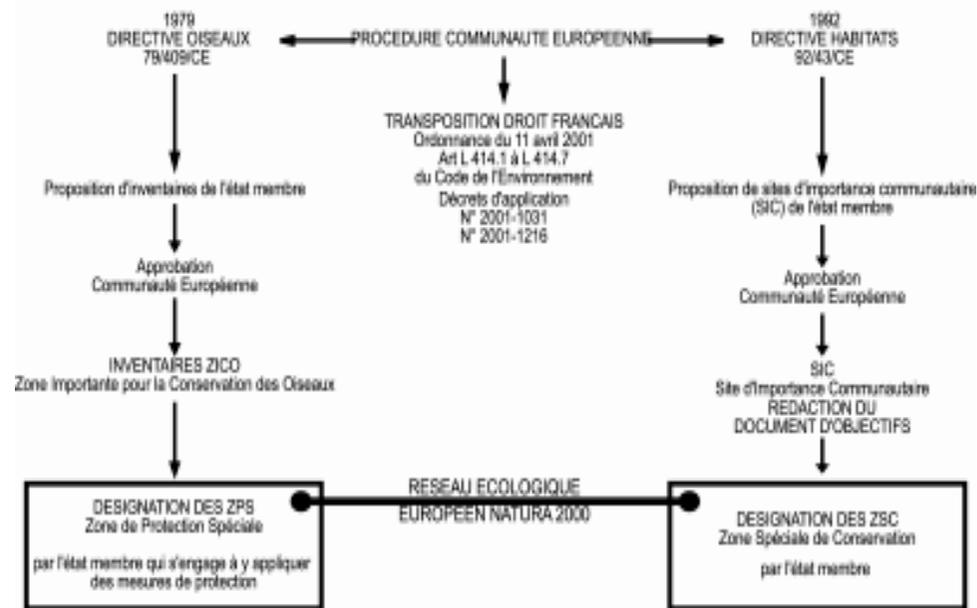
On recense, sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, **7 zones** d'inventaire ZICO représentant une superficie de **640,8 km²** soit **16,6 %** du territoire couvert par le périmètre du SAGE (cf. carte IV.1).

IV.3 Le 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 RESEAU NATURA 2000



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",
- les **ZSC (Zones Spéciales de Conservation)**, relevant de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite Directive "Habitats".

Très souvent, il s'agira de maintenir sur le site les activités humaines (agricoles, pastorales, forestières, mais aussi piscicoles ou cynégétiques) qui assurent une gestion efficace des espèces ou des habitats en cause.

Les « contrats Natura 2000 » pourront permettre de rémunérer les pratiques non habituelles en faveur des sites

IV.3.1 La Directive « Habitats »

Chaque Etat membre a réalisé un inventaire des sites abritant les habitats naturels et les habitats d'espèces menacées cités dans la directive (annexes I et II), et a envoyé à la Commission Européenne sa proposition de liste des sites susceptibles d'être reconnus d'importance communautaire (pSIC : projet de Site d'Intérêt Communautaire).

Ces propositions seront évaluées par la Commission Européenne au sein de chaque "région biogéographique" (domaine Atlantique, domaine Alpin, Méditerranéen, etc. ...). Lorsque les propositions seront jugées suffisantes et cohérentes au niveau communautaire, la Commission établira, en accord avec les Etats membres, la liste définitive des sites d'importance communautaire (SIC).

Les Etats membres ont alors jusqu'en 2004 pour désigner officiellement ces sites d'importance communautaire en ZSC (Zones Spéciales de Conservation).

La France a choisi d'accompagner, dans cette dernière étape, l'acte de désignation du site par un "**document d'objectifs**" afin d'anticiper sur la gestion future du site. Ce document comprend un inventaire biologique et socio-économique du site, ainsi que les orientations et propositions de mesures de gestion à lui appliquer.

Le document d'objectifs part du principe selon lequel la richesse du patrimoine biologique des sites est héritée des pratiques et des activités humaines qui s'y sont exercées jusqu'ici. Le but recherché est donc de pérenniser cette situation. Démarche participative, le document d'objectifs est établi site par site, sous la responsabilité du préfet de département assisté d'un opérateur technique, en faisant une large place à la concertation locale. Les acteurs du territoire (élus, socioprofessionnels, usagers, associations, administrations...) travaillent en comité de pilotage et en groupes thématiques dans lesquels les personnes intéressées s'inscrivent librement. En partant d'une analyse détaillée de la situation

biologique et socio-économique de leur site et des tendances d'évolution, ils recherchent des solutions et définissent des actions permettant d'assurer la préservation à long terme du patrimoine naturel remarquable dont ils sont les gestionnaires, à travers les activités s'exerçant sur le site.

Une fois le document d'objectifs validé, le comité de pilotage se réunit tous les ans pour faire le point des actions engagées. Après 6 ans, il conduit une évaluation globale des résultats et adapte, le cas échéant, les actions à l'évolution du contexte socio-économique.

Proposition de Site d'Intérêt Communautaire (PSIC) :

La directive européenne du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages prévoit un inventaire des sites d'intérêt communautaire.

Le territoire du SAGE Estuaire de la Loire est concerné par **7 projets de Sites d'Intérêt Communautaire** représentant une surface de **563,5 km²**, soit **17,4 %** de la surface du SAGE (**cf. carte IV.2**).

Pour chaque site Natura 2000, il faut procéder à l'évaluation de la mise en œuvre du document d'objectifs et de l'efficacité des mesures de gestion appliquées. Pour cela, la mise en place de protocoles de suivis des habitats et espèces d'intérêt communautaire est nécessaire.

Pour répondre à ces obligations, plusieurs niveaux d'approche se conjuguent :

- Une appréciation globale du site doit permettre de dégager les grandes tendances évolutives des surfaces d'habitats et de la répartition des espèces (suivi cartographique).
- Le suivi cartographique des contrats de gestion, mesures agro-environnementales et contrats Natura 2000, doit permettre d'évaluer la mise en œuvre globale du document d'objectif.
- Des suivis scientifiques (sur des sites témoins choisis pour leur représentativité et sur des suivis d'espèces).

- Le suivi des opérations soumises à étude d'incidence et liées au développement touristique.
- Des études complémentaires ciblées permettront si nécessaire de préciser les connaissances et d'améliorer la gestion en vue d'assurer la conservation du patrimoine présent.

Les caractéristiques des **7 sites d'intérêt communautaire** localisés sur le périmètre du SAGE sont les suivantes :

Nom du PSIC 1 :	Estuaire de la Loire
	FR 5200621
Superficie :	185,7 km ²
Sous bassins versants (4) :	Tenu Acheneau - Martinière Sillon de Bretagne Bilho
Commissions géographiques :	Estuaire Amont Tenu Estuaire Aval Littoral
Nombre de Communes :	23

La validation du diagnostic est prévue début 2005. L'opérateur en charge de l'élaboration du document d'objectifs est le bureau d'études BIOTOPE.

Parmi les 7 sites d'intérêt communautaires dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, le pSIC « Estuaire de la Loire » est le plus étendu.

La surface de ce site intersecte la Zone de Protection Spéciale: FR5210103 « Estuaire de la Loire » désignée par l'arrêté du 27 octobre 2004.

Ce site est une vaste zone estuarienne constituée par l'embouchure du fleuve et ses marais attenants. Il constitue un ensemble de milieux très

divers en fonction des gradients d'humidité et de salinité. L'estuaire est soumis au régime des marées, petites zones dunaires et îlots rocheux à l'aval, vasières, roselières, prairies inondables localement tourbeuses. Le site présente dans son ensemble une grande qualité paysagère et renferme des éléments intéressants du patrimoine bâti : canaux, écluses... témoins de l'histoire de l'aménagement de l'estuaire par l'homme. L'intérêt floristique de ce site est exceptionnel par la diversité des groupements végétaux.

Nom du PSIC 2 :	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé
	FR 5200622
Superficie :	145,6 km ²
Sous bassins versants (7) :	Haie d'Allot Hâvre – Donneau Divatte Grée – Motte Secteur Nantais Goulaine Loire fluvio-maritime
Commissions géographiques :	Loire Amont Estuaire Amont Tenu
Nombre de Communes :	30

Un document d'objectif a été élaboré pour ce site. Le comité de pilotage l'a approuvé le 19 décembre 2003. Il a été vu et rendu opérationnel par le préfet de Région / préfet de Loire-Atlantique et le préfet du Maine et Loire au mois de février / mars 2004.

Le Conservatoire Régional des Rives de la Loire et de ses Affluents s'est vu confier par l'Etat la charge d'opérateur sur le site Natura 2000, d'envergure interdépartementale, couvrant la Loire et ses annexes entre Nantes et les Ponts-de-Cé.

Neuf grandes lignes ont été retenues pour programme d'action sur le site :

1 - **Gestion du lit mineur et des berges de la Loire** : adaptation des modes d'entretien du lit mineur pour une meilleure prise en compte des habitats et espèces d'intérêt communautaires.

2 – **Gestion des milieux aquatiques** : gestion des mares ou de boires isolés. Gestion de rivières, douves, fossés et boires connectés au fleuve. Gérer les frayères naturelles à brochets.

3 – **Lutte contre les espèces envahissantes**

4 – **Gestion ou restauration de prairies permanentes** : maintien et entretien de prairies permanentes. Restauration du milieu prairial.

5 – **Gestion des bois et des haies** : gestion extensive de la forêt alluviale (hors dpf). Gestion du bocage en vue de la conservation de l'habitat des coléoptères xylophages. Expérimentation de gestion de peupleraies. Restauration et entretien des ripisylves.

6 – **Maintien ou restauration de la libre circulation des poissons migrateurs** : assurer la cohérence des actions sur le fleuve avec les préconisations du COGEPOMI.

7 – **Gestion des coteaux calcaires** : mettre en place un plan de gestion pour le site de Chateaupanne. Mettre en place un programme d'action sur la lentille Sainte Catherine.

8 – **Gestion des coteaux schisteux** : gestion des coteaux et de la réserve naturelle régionale de Pont Barré. Entretien des abords de voies ferrées.

9 – **Recommandations pour préserver ou améliorer la qualité du milieu** : mettre en place des techniques de génie végétal pour la restauration ou le confortement des berges. Mettre en œuvre les schémas d'aménagement et de gestion des eaux prévus dans le SDAGE Loire Bretagne.

Une caractérisation sommaire des mécanismes de perturbations a été réalisée pour le site de la Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé. Cette caractérisation est associée à des propositions d'actions pour chaque activité concernée. Le document d'objectif dresse le constat de perturbations avérées et/ ou potentielles, notamment en relation avec :

- Les activités agricoles de fauche,
- Les travaux de restauration et d'entretien du lit de la Loire,
- Les activités cynégétiques et destruction des nuisibles,
- Les activités de pêche de loisir,
- Les activités nautiques motorisées (loisirs),
- Les activités nautiques non motorisées (loisirs),
- Les activités terrestres motorisées (loisirs),
- Les activités terrestres non motorisées (loisirs),
- Les activités de manifestation publiques.

Nom du PSIC 3 :	Grande Brière - Marais de Donges
	FR 5200623
Superficie :	167 km ²
Sous bassins versants (2) :	Brière – Brivet Sillon de Bretagne
Commissions géographiques :	Brière – Brivet Estuaire Amont Tenu
Nombre de Communes :	17

La signature du Document d'Objectifs est intervenue en juin 2003 et déclaré opérationnel le 26 avril 2004.

Un document d'objectif a été élaboré pour ce site. La synthèse écologique réalisée a permis de définir les actions pour les espèces et les habitats, les actions pour les thèmes généraux. Une hiérarchisation des objectifs a été établie afin de définir les priorités d'action.

Les actions proposées pour les espèces et les habitats concernent :

En priorité de niveau 1 :

- L'espèce faux cresson de thore
- L'espèce pique prune
- Habitat naturel : végétation des canaux et des fossés eutrophes des marais naturels
- Habitat naturel : gazons amphibies des eaux oligotrophes
- Habitat naturel : prairie subhalophile thermo-atlantique
- Habitat naturel : lande humide
- Habitat naturel : végétation des tourbières hautes actives

En priorité de niveau 2 :

- L'espèce flûteau nageant
- La famille chauve-souris en général
- L'espèce Loutre
- L'espèce triton crêté
- Habitat naturel : tourbière haute dégradée
- Habitat naturel : lande entre sèche et humide
- Habitat naturel : molinaie acidiphile atlantique landicole
- Habitat naturel : Pré humide acidiphile atlantiques

En priorité de niveau 3 :

- L'espèce grand capricorne
- Habitat naturel : lande subsèche atlantique
- Habitat naturel : marais à marisque (forme monospécifique)

En priorité de niveau 4 :

- L'espèce lucane cerf-volant
- Habitat naturel : marais à marisque (forme peu dense)

Les actions proposées concernent :

- La zone humide dans son existence propre
- La dégradation du milieu naturel
- La qualité de l'eau
- Les richesses de la faune, flore et activités humaines dans le pSIC
- La gestion du réseau hydrographique
- La gestion des niveaux d'eau
- La faune piscicole dans les zones humides
- La gestion de la biomasse végétale
- La gestion des espèces envahissantes
- La fréquentation touristique, éducative et sportive ou évènementielle dans le pSIC
- La circulation des engins motorisés dans le pSIC
- Le réseau des réserves de chasse et de pêche
- La zone périphérique au pSIC
- Les ressources humaines locales

Nom du PSIC 4 :	Marais de l'Erdre
	FR 5200624
Superficie :	25,2 km²
Sous bassins versants (1) :	Erdre Aval
Commissions géographiques :	Erdre
Nombre de Communes :	7

Un document d'objectif a été élaboré pour ce site. Le document a été validé en préfecture le 23 mai 2003 Le programme d'action vise à s'attacher à :

- La conservation et gestion extensive du réseau bocager
- La restauration des milieux en cours de défrichement
- La conservation et gestion extensive des prairies humides

- La conservation et gestion extensive des roselières
- La conservation et gestion extensive des mégaphorbiaies
- La conservation et gestion extensive des milieux tourbeux
- La conservation et gestion extensive des boisements remarquables
- La conservation et gestion du réseau hydrographique des marais de l'Erdre
- La protection, restauration et entretien des berges de l'Erdre et de ses affluents
- L'optimisation de la gestion des niveaux d'eau de l'Erdre et des marais inféodés
- La gestion hydraulique des marais endigués de Mazerolles
- La maîtrise de la qualité de l'eau de l'Erdre et des marais
- Le programme de lutte contre la prolifération des espèces envahissantes (floristiques et faunistiques)
- La préservation de l'habitat et des populations de coléoptères xylophages
- La préservation de l'habitat et des populations de l'agrion de mercure
- La préservation de l'habitat et des populations de triton crêté
- La préservation de l'habitat et des populations de loutre d'Europe
- La préservation de l'habitat et des populations de chiroptères
- Le suivi et l'évaluation du patrimoine naturel et de sa gestion
- Les mesures et outils de protection et de gestion applicables sur les sites des Marais de l'Erdre
- Le plan de communication du site Natura 2000 des marais de l'Erdre
- La mise en œuvre du document d'objectifs

Nom du PSIC 5 :	Marais salants de Guérande Traict du Croisic et dunes de Pen-Bron
	FR 5200627
Superficie :	37 km ²
Sous bassins versants (1) :	Littoral Guérandais
Commissions géographiques :	Estuaire Aval - Littoral
Nombre de Communes :	5

Trois comités de pilotage se sont tenus. En juin 2003, en janvier 2004 pour la validation des orientations des descriptifs biologiques et des activités humaines. Les objectifs de conservation et d'actions (fiches habitats et espèces) ont été définis. La validation du Document d'objectifs est prévue en octobre 2005.

Le site présente une Intéressante diversité de milieux et de groupements végétaux : slikke et schorre, marais salants avec compartiments de salinité différente, générant une bonne variété de groupements halophiles et sub-halophiles, dunes fixées et mobiles, dépressions arrière-dunaires. Ce site est un complexe littoral regroupant un ensemble de marais endigués dont la plupart sont encore exploités pour la production de sel avec, à l'avant, une baie maritime (les Traicts) en partie fermée par une flèche dunaire (dunes de Pen-Bron). Le site est d'un grand intérêt paysager. Les modes artisanaux de récolte du sel représentent une activité économique importante et un élément du patrimoine culturel local.

Nom du PSIC 6 :	Forêt, Etang de Vioreau, Etang de la Provostière
	FR 5200628
Superficie :	2,82 km ²
Sous bassins versants (1) :	Erdre Amont
Commissions géographiques :	Erdre
Nombre de Communes :	4

La zone a été proposée comme Site d'Importance Communautaire en mars 1999. La procédure réglementaire d'intégration au réseau Natura 2000 est toujours en cours depuis cette date. Les délais d'intégration peuvent s'expliquer par le caractère non prioritaire de ce site par rapport à d'autres de plus grande importance. Les actions de concertation et la réalisation du document d'objectifs seront initiées dans le courant de l'année 2005.

Nom du PSIC 7 :	Marais de Goulaine
Superficie :	11 km²
Sous bassins versants (1) :	Goulaine
Commissions géographiques :	Loire Amont
Nombre de Communes :	5

Après une intégration au document d'objectifs du site « vallée de la Loire de Nantes au Ponts de Cé », le site sera finalement indépendant (« Marais de Goulaine »), la procédure réglementaire de séparation est actuellement en cours. A l'issue de cette procédure, une codification FR sera attribuée au site Natura 2000 « Marais de Goulaine ».

Le site fut l'un des 37 sites pilotes nationaux choisi en 1997 pour l'élaboration du documents d'objectifs et l'intégration au réseau écologique européen Natura 2000.

Sous la responsabilité de l'Etat, le SIVOM Loire et Goulaine, le SIDEMG et le Conseil Cynégétique Régional des Pays de Loire ont assuré la coordination et l'animation des travaux de réflexion qui ont permis d'aboutir au document d'objectifs du marais de Goulaine dont la validation et le programme d'action ont été approuvés en juillet 1999.

Le marais de Goulaine s'étend sur 5 communes : Haute-Goulaine, Le Landreau, Le Loroux-Bottereau, St Julien de Concelles et la Chapelle-Heulin.

Au total la présence de 2 habitats naturels (annexe I de la directive « habitats – faunes - flores ») et de 5 habitats d'espèces (annexe II de la directive « habitats – faunes - flores ») a été certifiée sur la zone d'étude.

La détermination des objectifs de conservation par habitat d'intérêt communautaire a porté sur :

- La mégaphorbiaie eutrophe,

- La prairie maigre de fauche,
- Le marais calcaire,
- L'habitat de l'Agrion de mercure
- L'habitat du Damier de la succise
- L'habitat de la Bouvière
- L'habitat du Triton crêté

L'ensemble de ces objectifs de conservation a été intégré dans des orientations de gestion établies par grand type de milieu. L'application de ces orientations de gestion a donné lieu à la programmation d'actions d'entretien et de restauration :

- **Le bocage périphérique** : conservation et entretien du réseau de haies, des prairies et mares bocagères.
- **Roselière et prairies inondables** : maintien des pratiques agricoles par fauche et pâturage et conservation de la végétation des berges.
- **Saulaie et roselière haute** : sur les zones à forte extension, réouverture du milieu en recréant une mosaïque de biotopes. Sur les zones à faible extension, élimination de certaines « bouillées de saules ». La saulaie rivulaire devra maintenue avec un entretien régulier.
- **Gestion des niveaux d'eau** : étalement de la durée d'exondation sur 5 à 6 semaines. Stopper l'évacuation de l'eau lorsque les roselières et prairies sont exondées en conservant un maximum d'eau dans le réseau hydrographique. Etudier les conditions de franchissement des 3 ouvrages de la Goulaine par la faune piscicole. Programmer une étude d'impact des activités maraîchères en périphérie du marais portant sur la qualité de l'eau et les aménagements à envisager.
- **Réseau hydrographique** : Anticiper par un entretien l'envasement prononcé du réseau. Adopter des techniques d'entretien qui permettent l'augmentation du linéaire annuel de douves entretenues et la mise en œuvre d'une technique de dévasage qui garantit la conservation des berges et de la ripisylve.

IV.3.2 La Directive « Oiseaux »

Les Zones de Protection Spéciales découlent de la mise en œuvre d'une politique communautaire de préservation de la nature. Prennent cette dénomination les sites effectivement préservés pour les oiseaux qui sont désignés par la France (ou les autres pays de l'Union européenne) pour intégrer le réseau Natura 2000, à partir du moment où ils sont acceptés par la Commission Européenne.

Le terme de ZPS (Zone de Protection Spéciale) est donc l'équivalent pour la Directive Oiseaux du terme de ZSC (Zone Spéciale de Conservation) pour la Directive habitats.

Les sites effectivement désignés en tant que ZPS sont issus en général de zones de l'inventaire ZICO ayant fait l'objet de programme de préservation et bénéficiant de mesures contractuelles ou éventuellement réglementaires permettant leur préservation sur le long terme.

Ce sont donc des zones à enjeu européen, bénéficiant comme telles d'une possibilité d'accès à certaines aides financières européennes.

PORTEE JURIDIQUE

Les Etats peuvent faire l'objet de sanctions pour insuffisance de protection des ZPS). Il appartient donc notamment aux services de l'Etat dans leur ensemble, de veiller au respect de la conservation des ZPS, tout projet d'aménagement susceptible d'avoir un impact négatif significatif sur les espèces à préserver et leurs habitats doit être justifié par un intérêt public majeur, et s'il n'existe pas de localisation alternative, prévoir des mesures compensatoires dont la Commission Européenne est tenue informée.

Zones de Protection Spéciale (ZPS) :

Les deux directives européennes "Oiseaux du 2 avril 1979" et "Habitats naturels du 21 mai 1992" fixent des objectifs de conservation et de mise en valeur de la diversité biologique.

Leur mise en œuvre au niveau national s'appuie, dans une première étape, sur des inventaires à caractère scientifique. La seconde étape est la phase de désignation ; l'Etat s'engage à prendre des mesures de protection appropriées sur certains des sites identifiés au cours du processus d'inventaire. Les zones désignées au titre de la directive Oiseaux sont appelées **zones de protection spéciale (ZPS)** et celles désignées au titre de la directive Habitats, **zones spéciales de conservation (ZSC)**. L'ensemble de ces zones constituera le réseau Natura 2000.

Trois Zones de Protection Spéciale concernent le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire (cf. **carte IV.2**) :

La ZPS du TRAICT DU CROISIC – MARAIS DE GUERANDE, implantée sur le bassin versant **Littoral Guérandais** (commission géographique de l'**Estuaire aval – littoral**) a été classée en 1992. **3 communes** sont concernées par la ZPS : Guérande, La Turballe et Batz sur Mer. Cette ZPS couvre une surface de **5,6 km²**.

La deuxième ZPS présente sur le périmètre du SAGE est la ZPS de l'Estuaire de la Loire, classée en 1996, elle est localisée sur **3 commissions géographiques** (Estuaire Amont Tenu, Brière – Brivet et Estuaire Aval – Littoral) et concerne **6 bassins versants** (Tenu, Acheneau – Martinière, Brière – Brivet, secteur Nazairien, Sillon de Bretagne et Bilho).

La ZPS de l'Estuaire de la Loire s'étend sur une superficie de **183,3 km²** (surface représentant **5,6 %** du territoire couvert par le périmètre du SAGE Estuaire). 90 % de la superficie de la ZPS appartient au domaine terrestre et 10 % de sa surface au domaine maritime.

25 communes sont totalement ou partiellement concernées par l'emprise de la ZPS de l'Estuaire de la Loire :

- PORT-SAINT-PERE
- ROUANS
- CHEIX-EN-RETZ

- BRAINS
- SAINT-LEGER-LES-VIGNES
- PELLERIN (LE)
- COUERON
- VUE
- LAVAU-SUR-LOIRE
- CHAPELLE-LAUNAY (LA)
- SAVENAY
- BOUEE
- FROSSAY
- PAIMBOEUF
- SAINT-VIAUD
- PRINQUIAU
- MALVILLE
- CORDEMAIS
- SAINT-ETIENNE-DE-MONTLUC
- SAINT-NAZAIRE
- CORSEPT
- SAINT-PERE-EN-RETZ
- SAINT-BREVIN-LES-PINS
- DONGES
- MONTOIR-DE-BRETAGNE

Les deux zones de protection spéciale sur le territoire du SAGE couvrent une superficie totale de **188,9 km²**, représentant **5,8 %** du territoire du SAGE.

Une troisième Zone de Protection Spéciale implantée sur le domaine maritime face à Pornichet et La Baule Escoublac : la ZPS des îles de la Baie de la Baule. Classée en ZPS depuis janvier 1990, cette zone d'une superficie de 3 400 Ha appartient à la région biogéographique de l'Atlantique.

IV.4 Les espaces labellisés

IV.4.1 Les parcs naturels régionaux (PNR)

Les Parcs naturels régionaux ont été créés par décret du 1^{er} mars 1967 pour donner des outils spécifiques d'aménagement et de développement à des territoires, à l'équilibre fragile et au patrimoine naturel et culturel riche et menacé, faisant l'objet d'un projet de développement fondé sur la préservation et la valorisation du patrimoine. Un décret du 1^{er} septembre 1994 leur a donné une assise réglementaire et leur attribue les objectifs suivants : protéger le patrimoine, contribuer à l'aménagement du territoire, au développement économique, social et culturel et à la qualité de la vie, assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public, réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans ces domaines et contribuer à des programmes de recherche. Le Parc est régi par une charte élaborée avec l'ensemble des partenaires territoriaux.

Sur le périmètre du SAGE Estuaire, le parc naturel régional du Marais de Brière s'étend sur les bassins versants de Brière - Brivet, du littoral Guérandais et du secteur Nazairien. Le parc est également sur l'emprise de deux commissions géographiques : Brière – Brivet et l'Estuaire aval – littoral.

Le parc naturel régional couvre une superficie totale de **490,5 km²** dont **368,9 km²** dans l'emprise du territoire du SAGE, surface représentant **11,3 %** du SAGE Estuaire de la Loire (cf. **carte IV.3**). **75,5 % du PNR du Marais de Brière** est dans l'emprise du SAGE avec la répartition suivante sur les bassins versants :

Bassin versant Littoral Guérandais

Superficie du PNR dans le bassin versant : 3,07 km²
0,8 % de la surface du PNR est dans l'emprise de ce bassin versant

Bassin versant Secteur Nazairien

Superficie du PNR dans le bassin versant : 0,17 km²
0,1 % de la surface du PNR est dans l'emprise de ce bassin versant

Bassin versant Brière - Brivet

Superficie du PNR dans le bassin versant : 365,6 km²
99,1 % de la surface du PNR est dans l'emprise de ce bassin versant.

24 communes sont comprises dans l'emprise du PNR :

- SAINT-LYPHARD
- MESQUER
- GUERANDE
- TURBALLE (LA)
- SAINT-ANDRE-DES-EAUX
- BAULE-ESCOUBLAC (LA)
- TRIGNAC
- SAINT-NAZAIRE
- SAINT-GILDAS-DES-BOIS
- MISSILLAC
- HERBIGNAC
- SAINTE-REINE-DE-BRETAGNE
- CHAPELLE-DES-MARAIS (LA)
- SAINT-DOLAY
- NIVILLAC
- THEHILLAC
- FEREL
- DONGES
- PONTCHATEAU

- CROSSAC
- SAINT-JOACHIM
- SAINT-MALO-DE-GUERSAC
- MONTOIR-DE-BRETAGNE
- SEVERAC

IV.4.2 Les zones humides relevant de la convention RAMSAR

La convention de RAMSAR relative aux zones humides d'importance internationale, signée le 2 février 1971 a été ratifiée par la France le 1^{er} octobre 1986. Elle est spécifique à un type de milieu et a pour but la conservation des zones humides répondant à des critères tout en affichant un objectif d'utilisation rationnelle de ces espaces et de leurs ressources. Les zones humides concernées doivent avoir une importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Sur le périmètre du SAGE Estuaire, 3 zones humides relèvent de la convention RAMSAR (cf. **carte IV.3**) :

Nom de la zone RAMSAR N°1 :	LAC DE GRAND LIEU
Superficie de la zone :	62,3 Km²
Sous bassins versants :	Tenu Acheneau – Martinière
Commissions géographiques :	Estuaire amont - Tenu
Communes :	SAINTE-REINE-DE-BRETAGNE SAINT-PHILBERT-DE-GRAND-LIEU SAINT-MARS-DE-COUTAIS SAINT-LUMINE-DE-COUTAIS PORT-SAINT-PERE SAINT-LEGER-LES-VIGNES SAINT-AIGNAN-GRANDLIEU BOUAYE

Nom de la zone RAMSAR N°2 :	GRANDE BRIERE MARAIS DU BASSIN DU BRIVET
Superficie de la zone :	173,5 Km²
Sous bassins versants :	Brière – Brivet Sillon de Bretagne Bilho
Commissions géographiques :	Brière - Brivet Estuaire amont - Tenu Estuaire aval – Littoral
Communes :	SAINT-LYPHARD GUERANDE SAINT-ANDRE-DES-EAUX PRINQUIAU TRIGNAC SAINT-NAZAIRE MISSILLAC HERBIGNAC SAINTE-REINE-DE-BRETAGNE CHAPELLE-DES-MARAIS (LA) DONGES PONTCHATEAU CROSSAC SAINT-JOACHIM BESNE SAINT-MALO-DE-GUERSAC MONTOIR-DE-BRETAGNE

Nom de la zone RAMSAR N°3 :	MARAIS SALANTS DE GUERANDE ET DU MES
Superficie de la zone :	50,4 Km²
Sous bassin versant :	Littoral Guérandais
Commissions géographiques :	Estuaire aval - Littoral
Communes :	MESQUER GUERANDE TURBALLE (LA) HERBIGNAC CROISIC (LE) BATZ-SUR-MER POULIGUEN (LE)

La superficie totale des zones humides relevant de la convention RAMSAR sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire est de **286,3 km²** soit **7,4 %** de la superficie totale du SAGE.

IV.4.3 L'inventaire National des Zones Humides d'intérêt national (IFEN)

Adopté en 1994 par le gouvernement, afin d'assurer la préservation des zones humides, le plan national d'action pour les zones humides prévoit la mise en place d'un Observatoire National des Zones Humides (**ONZH**), outil d'évaluation et d'orientation des politiques publiques ayant une incidence directe ou indirecte sur ces milieux particulièrement menacés.

La création de l'Observatoire répond à **cinq objectifs** :

- Dresser un état zéro de la situation des zones humides,
- Assurer le suivi de leur évolution,
- Développer la capacité d'expertise du ministère chargé de l'environnement,

- Permettre au ministère chargé de l'environnement d'influer sur les politiques sectorielles (agriculture, équipement, tourisme, ...) et d'orienter les politiques de préservation,
- Diffuser l'information.

Sur le territoire du SAGE, l'ONZH recense **6 zones humides d'intérêt national** couvrant une superficie totale de 645,36 km² soit 16,7 % de la superficie du SAGE Estuaire de la Loire (cf. **carte IV.3**). Cependant, un inventaire des zones humides, en cours, réalisé par les services de l'Etat, avec consolidation du GIP Loire Estuaire (exposé dans la partie I.8.2 du présent rapport) indique que la surface représente 13,9 % de la superficie du territoire du SAGE. Cet inventaire réalisé au plus près du terrain apparaît plus complet et plus précis.

IV.5 Les espaces protégés

IV.5.1 Les espaces protégés au titre de la protection de la nature

IV.5.1.1 Les réserves naturelles (RN)

Une réserve est créée par décret en Conseil d'Etat ou par décret simple. C'est un espace protégé pour l'intérêt de la conservation de son milieu, des parties de territoire d'une ou de plusieurs communes dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles ou le milieu naturel présente une importance particulière.

IV.5.1.2 Les réserves naturelles volontaires (RNV)

C'est une procédure déconcentrée qui relève de la compétence du préfet de département et qui est à l'initiative du propriétaire, personne physique ou morale. Son champ d'application concerne des propriétés privées dont

la faune et la flore sauvages présentent un intérêt particulier sur le plan scientifique et écologique.

On ne recense qu'une seule Réserve Naturelle Volontaire sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire : la réserve du Marais Indivis de Grande Brière Mottière. Elle est implantée sur le bassin versant de Brière – Brivet et sur la commission géographique qui porte le même nom. Cette réserve est implantée sur la commune de Saint-Joachim et couvre une superficie de **8,3 km²**, soit **0,25 %** de la superficie du SAGE Estuaire de la Loire (cf. **carte IV.3**).

IV.5.1.3 Les arrêtés de protection de biotope (APB)

L'arrêté de protection est pris au niveau départemental par le Préfet. Cette décision fixe les mesures qui doivent permettre la conservation des biotopes nécessaires à la survie d'espèces protégées. La réglementation vise le milieu lui-même et non les espèces qui y vivent.

Le dossier et les articles de l'arrêté sont soumis pour avis à la chambre d'agriculture, à la commission départementale des sites, éventuellement au directeur régional de l'O.N.F. (cas des terrains soumis au régime forestier).

PORTEE JURIDIQUE

Les servitudes d'un A.P.B. ont un caractère d'utilité publique, mais elles ne figurent pas sur la liste des servitudes d'utilité publique. En conséquence, pour être opposables aux demandes d'utilisation du sol, les servitudes d'urbanisme résultant d'un A.P.B. doivent être reprises dans le P.O.S / P.L.U. lui-même approuvé par enquête publique. L'arrêté fixe les mesures (activités interdites, limitées, ou soumises à autorisation) qui doivent permettre la conservation des biotopes.

Cette procédure, en général la plus rapide à mettre en place, peut concerner des sites de petite surface et permet d'adapter le règlement à chaque situation particulière.

Sur le périmètre du SAGE Estuaire, **6 arrêtés de biotope** ont été pris, représentant une surface de **1,92 km²** (cf. **carte IV.3**).

Désignation de l'arrêté de Biotope	Bassin versant	Commission géographique	Commune	Superficie km ²
HERONNIERE DE VILLENEUVE	Littoral Guérandais	Estuaire aval - Littoral	GUERANDE	0,1
MARAIS DE LIBERGE	Bilho	Estuaire aval - Littoral	DONGES	0,3
TOURBIERE DE LOGNE	Erdre aval	Erdre	CARQUEFOU	1,1
			SUCE-SUR-ERDRE	
PRAIRIE CALCAIRE HUMIDE AU NORD DE LA COLINERIE	Acheneau - Martinière	Estuaire amont - Tenu	CHEMERE	0,0
STATIONS D'ANGELIQUE DES ESTUAIRES DES BERGES DE LA LOIRE	Secteur Nantais	Estuaire amont - Tenu	COUERON	0,0
LANDES DU FUILET	Divatte	Loire amont	FUILET (LE)	0,5
			PUISSET-DORE (LE)	

IV.5.2 Les espaces protégés au titre des sites et paysages

Appliquée depuis presque un siècle, la politique des monuments naturels et des sites - organisée par la loi du 21 avril 1906 puis renforcée par la loi du 2 mai 1930 - est l'expression de la volonté de l'Etat d'assurer l'inventaire et la protection des richesses esthétiques de la France.

Comme la loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques, la loi sur les sites récemment codifiée (articles L.341-1 à 341.22 du Code de

l'Environnement) a institué deux niveaux de protection adaptés : l'inscription et le classement.

Une circulaire ministérielle du 30 octobre 2000 rappelle les nouvelles orientations de la politique des sites et précise notamment la nécessité d'assurer par département, **la mise à jour et la validation** de l'ensemble de ces espaces remarquables.

Protéger un patrimoine remarquable pour le transmettre aux générations futures, tel est le sens donné par le législateur au classement et à l'inscription d'un monument naturel ou d'un site. Le document d'urbanisme doit traduire cette volonté.

IV.5.2.1 Qu'est ce qu'un site classé ou inscrit ?

La loi du 2 mai 1930, récemment codifiée (article L.341-1 à 342-22 du code de l'environnement) prévoit que les monuments naturels ou les sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque présentant un intérêt général peuvent être protégés. Elle énonce deux niveaux de protection :

- Les sites classés (SC)

Le classement est une protection très forte destinée à conserver les sites les plus prestigieux. Il concerne les sites d'une valeur patrimoniale exceptionnelle ou remarquable.

Sur le périmètre du SAGE Estuaire, on recense **15 sites classés**, représentant une superficie totale de **214,1 km²**, soit **6,6 %** du périmètre du SAGE (cf. carte IV.3).

- *Les sites inscrits (SI)*

L'inscription est la reconnaissance de l'intérêt d'un site dont l'évolution demande une vigilance toute particulière. C'est un premier niveau de protection pouvant conduire à un classement.

Sur le périmètre du SAGE Estuaire, on recense **22 sites inscrits**, représentant une superficie totale de **259,7 km²**, soit **8 %** du périmètre du SAGE (cf. **carte IV.3**).

Les sites classés et inscrits recensés sur le périmètre du SAGE sont au nombre de 37 sites. Ces sites s'étendent sur une superficie globale de **473,8 km²**, représentant **14,6 %** du territoire du SAGE Estuaire de la Loire.

IV.5.2.2 Quelle prise en compte du site dans le document d'urbanisme ?

Le report du site en tant que servitude d'utilité publique est une obligation (article L.126-1 du code de l'urbanisme).

Le zonage et le règlement doivent être compatibles avec la protection du site. Le document d'urbanisme doit empêcher toute atteinte au site et énoncer des règles conformes aux intérêts patrimoniaux en présence.

IV.5.2.3 Quelle modification de l'état d'un site protégé ?

La modification de l'état d'un site relève d'un régime d'autorisation spécifique :

- **En site classé :**

Le classement a pour objectif principal de maintenir les lieux en l'état. La conservation y est la règle, la modification l'exception.

Les modifications mineures énoncées dans le décret du 15 décembre 1988, relèvent d'une autorisation du Préfet, après avis de l'Architecte des Bâtiments de France et, si nécessaire, de la DIREN.

Les modifications plus importantes sont autorisées par le ministre chargé des sites, après avis de la commission départementale des sites, perspectives et paysages. Le législateur n'a pas fixé de délai d'instruction.

- **En site inscrit :**

Le but est de favoriser une évolution harmonieuse de l'espace ainsi protégé.

"L'inscription entraîne [...] l'obligation de ne pas procéder à des travaux autres que ceux d'exploitation courante en ce qui concerne les fonds ruraux et d'entretien normal en ce qui concerne les constructions sans avoir avisé, quatre mois à l'avance, l'administration (alinéa 4- art L 341-1 du code de l'Environnement).

Les modifications sont autorisées par le maire, après avis de l'Architecte des Bâtiments de France. La DIREN peut demander à être associée à l'instruction des dossiers en cas de difficulté ou de projets délicats.

La Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) et le Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine (SDAP) sont chargés de la protection et du suivi de la gestion des sites. A ce titre, ils veillent à leur prise en compte dans les documents d'urbanisme :

- en participant, si nécessaire, à une ou plusieurs réunions spécifiques dans la phase d'élaboration, de modification ou de révision du document d'urbanisme ;
- en contrôlant le zonage et le règlement au moment des phases de consultation des services de l'Etat.

IV.5.3 Modalités d'application de la « loi Littoral »

Le littoral constitue « une entité géographique particulière qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur » (article premier de la loi codifié à l'article L 321-1 du code de l'environnement).

La loi du 3 janvier 1986, dite « loi littoral », organise cette politique dans le souci d'une vision globale du littoral. Elle est applicable à l'ensemble du territoire des communes littorales. La mise en œuvre de l'aménagement, de la protection et de la mise en valeur du littoral repose en grande partie sur les documents de planification à l'échelle locale.

Les limites géographiques des espaces littoraux étant difficiles à circonscrire, le champ d'application de la loi du 3 janvier 1986 a été défini en fonction des limites administratives des communes. Trois catégories de collectivités sont ainsi soumises à ses dispositions :

- **Les communes littorales de plein droit**, communes riveraines des mers et océans, des étangs salés et plans d'eau intérieurs (dont la superficie est supérieure à 1 000 hectares).
- **Les communes potentiellement littorales**, communes riveraines des estuaires et deltas lorsqu'elles sont situées en aval de la limite de salure des eaux et participent aux équilibres économiques et écologiques littoraux. Leur liste doit être fixée par un décret en Conseil d'Etat, après consultation des conseils municipaux intéressés.
- **Les communes** qui, ne disposant pas de façade maritime, participent aux équilibres économiques et écologiques littoraux et en font la demande auprès du représentant de l'état dans le département. Leur liste doit être fixée par décret en Conseil d'Etat, après avis du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres.

Dès lors qu'une commune est considérée comme littorale, l'ensemble de son territoire est soumis aux dispositions de la loi du 3 janvier 1986.

Plusieurs objectifs sont assignés à cette politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur du littoral :

- La mise en œuvre d'un effort de recherche et d'innovation portant sur les particularités et les ressources du littoral,
- La protection des équilibres biologiques et écologiques, la lutte contre l'érosion, la préservation des sites et paysages du patrimoine,
- La préservation et le développement des activités économiques liées à la proximité de l'eau, telles que la pêche, les cultures marines, les activités portuaires, la construction et la réparation navales et les transports maritimes,
- Le maintien ou le développement, dans la zone littorale, des activités agricoles ou sylvicoles, de l'industrie, de l'artisanat et du tourisme.

Pour parvenir à ces objectifs, la « loi littoral » a soumis, en premier lieu, les communes littorales à des règles d'urbanisme spécifiques (codifiées aux articles L 146-1 à L 146-9 du code de l'urbanisme) qui s'ajoutent aux règles de droit commun afin de repousser les constructions à l'intérieur des terres :

- L'extension de l'urbanisation doit se faire soit en continuité avec les agglomérations et villages existants, soit en hameaux nouveaux intégrés à l'environnement,
- Dans les espaces proches du rivage, seule est autorisée une extension limitée de l'urbanisation, qui doit être justifiée et motivée, dans le plan local d'urbanisme,
- Les constructions ou installations sont interdites en dehors des espaces urbanisés, sur une bande littorale de 100 mètres à compter de la limite haute de rivage, à l'exception de celles qui

sont nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau. Leur réalisation doit être soumise à enquête publique,

- Les espaces remarquables ou caractéristiques du littoral doivent être préservés, seuls des aménagements légers peuvent y être admis,
- Les nouvelles routes de transit doivent être localisées à une distance minimale de 2 000 mètres du rivage, la création de nouvelles routes sur les plages, cordons lagunaires, dunes ou en corniche est interdite et les nouvelles routes de desserte locale ne peuvent être établie sur le rivage ni le longer.

En deuxième lieu, la loi du 3 janvier 1986 a précisé les règles de gestion du domaine public maritime en exigeant :

- Une enquête publique préalable à tout changement substantiel d'utilisation,
- En clarifiant les procédures de délimitation du rivage de la mer,
- En interdisant, sauf exception, de porter atteinte au caractère naturel du rivage,
- En organisant un régime spécifique pour les mouillages collectifs.

Enfin, elle a consacré les principes de l'usage libre et gratuit des plages, favorisé l'accès du public à la mer en instituant de nouvelles servitudes de passage et cherché à améliorer la qualité des eaux de baignades.

La mise en œuvre des prescriptions de la loi du 3 janvier 1986 est fondée sur la planification à l'échelle locale. En effet, la planification spatiale s'inscrit au cœur du droit du littoral, dont les principes directeurs forgés depuis le début des années 1970, doivent être mis en œuvre dans les documents de planification élaborés par les communes, les établissements publics de coopération intercommunale ou par l'état.

Sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, **30 communes** entrent de plein droit dans le champ d'application de la loi littoral (cf. **carte IV.4**) :

- **14 communes** au titre de la **mer**,
- **9 communes** au titre de **l'estuaire de la Loire**,

- **6 communes** au titre du **lac de Grand-Lieu**,
- **1 commune** au titre de **l'estuaire du Falleron**.

Communes littorales au titre de la mer	Communes littorales au titre de l'estuaire de la Loire
	Décret n°2004-311 du 29 mars 2004 fixant la liste des communes riveraines des estuaires et deltas considérées comme littorales
Piriac-sur-Mer	Montoir-de-Bretagne
Guérande	Donges
La Turballe	La Chapelle-Launay
La Baule-Escoublac	Lavau-sur-Loire
Saint-Nazaire	Bouée
Le Croisic	Frossay
Batz-sur-Mer	Saint-Viaud
Le Pouliguen	Paimboeuf
Pornichet	Corsept
Saint-Brévin-les-Pins	Bourgneuf-en-Retz
Saint Michel-Chef-Chef	
Pornic	
La Plaine-sur-Mer	
Préfailles	

Une commune sur le territoire du SAGE est considérée comme littorale au titre de l'estuaire du Falleron :

Communes littorales au titre de l'estuaire du Falleron
Décret n°2004-311 du 29 mars 2004 fixant la liste des communes riveraines des estuaires et deltas considérées comme littorales
Bourgneuf-en-Retz

Sur cette commune littorale, l'application de la loi du 3 janvier 1986 est partielle. Deux dispositions de la « loi littoral » ne s'appliquent pas à la commune de Bourgneuf-en-Retz :

- Dans les espaces proches du rivage, seule est autorisée une extension limitée de l'urbanisation, qui doit être justifiée et motivée, dans le plan local d'urbanisme,
- Les constructions ou installations sont interdites en dehors des espaces urbanisés, sur une bande littoral de 100 mètres.

Les six communes considérées comme littorales au titre du lac de Grand Lieu ont une emprise partielle sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire. Les dispositions de la « loi littoral » s'appliquent cependant à l'ensemble du territoire communal :

Communes littorales au titre du lac de Grand-Lieu	Superficie sur le SAGE (km ²)	% de surface sur le SAGE
Bouaye	1,28	9,00%
Saint Aignan de Grand-Lieu	0,29	1,60%
Saint Léger-les-Vignes	1,41	21,00%
Saint Lumine-de-Coutais	3,54	19,80%
Saint-Mars-de-Coutais	14,21	41,10%
Saint Philibert-de-Grand-Lieu	8,54	8,70%

Ces 6 communes littorales possèdent 15,5 % de leur territoire dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, soit **29,26 km²** de territoire où s'applique de plein droit la « loi littoral ».

Aux termes de la loi du 3 janvier 1986, les **documents d'urbanisme** sont tenus de prévoir des espaces naturels présentant le caractère d'une **coupure d'urbanisation**. Ils doivent tenir compte, pour déterminer la capacité d'accueil des espaces urbanisés ou à urbaniser, de la préservation des espaces et milieux caractéristiques ou remarquables, de la protection des espaces nécessaires au maintien ou au développement des activités agricoles, pastorales, forestières et maritimes ainsi que des conditions de fréquentation par le public des espaces naturels, du rivage et des équipements qui y sont liés.

Plus spécifiquement, le PLU (Plan Local d'Urbanisme) :

- doit **classer en espaces boisés** les parcs et ensembles boisés existants les plus significatifs de la commune ou du groupement de communes, après consultation de la commission départementale des sites ;

- peut **porter à plus de cent mètres la largeur de la bande littorale**, à l'intérieure de laquelle les constructions sont interdites en dehors des espaces urbanisés, lorsque des motifs liés à la sensibilité des milieux ou à l'érosion des côtes le justifient ;

- peut s'affranchir des critères de la configuration des lieux ou de l'accueil d'activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau pour prévoir une **extension limitée de l'urbanisation dans les espaces proches du rivage** ou des rives des plans d'eau intérieurs, si l'urbanisation envisagée est conforme aux dispositions d'un schéma directeur ou d'un schéma d'aménagement régional ou compatible avec celles d'un schéma de mise en valeur de la mer. En l'absence de ces documents, l'urbanisation peut être réalisée avec l'accord du représentant de l'Etat dans le département sur demande motivée du conseil municipal et après avis de la commission départementale des sites.

Le dispositif de planification spatiale a été renforcé par l'institution de **schémas spécifiques au littoral**.

En 1973, le rapport Piquard constatait que, « *dans certains secteurs, la partie maritime du littoral est aussi demandée, par autant d'utilisateurs divers -pêcheurs, professionnels ou amateurs, conservateurs de la faune,*

motonautisme, voile, natation- que la partie terrestre. Il convient d'établir de véritables plans d'utilisation de la mer ».

Cette proposition s'est traduite par l'élaboration de schémas d'aptitude et d'utilisation de la mer auxquels ont succédé les **Schémas de Mise en Valeur de la Mer (SMVM)**, institués par l'article 57 de loi du 7 janvier 1983 précitée et confirmés par la « loi littoral » du 3 janvier 1986.

Elaborés par l'Etat, soumis pour avis aux communes, aux départements et aux régions intéressés avant d'être approuvés par décret en Conseil d'Etat, ils doivent déterminer : « *les vocations des différents secteurs de l'espace maritime et les principes de compatibilité applicables aux usages correspondants, ainsi que les conséquences qui en résultent pour l'utilisation des divers secteurs de l'espace terrestre qui sont liés à l'espace maritime, fluvial ou terrestre attenants, nécessaires à la préservation du milieu marin et littoral* ».

Aucun Schéma de Mise en Valeur de la Mer n'est approuvé sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire.

Un seul Schéma de Mise en Valeur de la Mer a été élaboré en France métropolitaine depuis 20 ans (étang de Thau – Hérault, SMVM approuvé en 1995).

La mise en place d'une gestion intégrée du littoral suppose l'élaboration effective de documents de planification. Dans ce contexte, le SCOT apparaît comme un outil indispensable qui a vocation à devenir le document de **planification de référence pour le littoral** en intégrant à l'intérieur des SCOT un chapitre valant SMVM.

Sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire 3 Schémas de Cohérence Territoriale pourraient intégrer ce chapitre « littoral » ayant valeur de SMVM :

- SCOT Cap Atlantique,
- SCOT du Pays de Retz,
- SCOT Métropolitain.

IV.5.4 Les réserves de chasse et de faune sauvages

IV.5.4.1 l'évolution de la réglementation

Le **statut de réserve de chasse** est apparu pour la première fois dans le droit de la chasse à la faveur du **décret du 25 août 1934**. L'initiative d'une mise en réserve en revient aux propriétaires, mais les pouvoirs publics l'encouragent par l'octroi de subventions accordées aux communes ou aux fédérations départementales de chasseurs. L'interdiction de l'exercice de la chasse constituait alors l'outil majeur de protection du gibier.

L'**arrêté en date du 2 octobre 1951** du Ministère de l'Agriculture a réglementé la constitution des **réserves de chasse approuvées**. Les plus importantes feront l'objet d'un arrêté ministériel de classement, donnant naissance à des « **réserves dites ministérielles** ».

La **Loi du 10 juillet 1964** créant les Associations Communales et Intercommunales de chasse (ACCA et AICA) a rendu obligatoire la mise en réserve d'au moins 10 % du territoire communal chassable, on parle alors de « **réserves d'ACCA** ». L'étendue de la réserve prend une importance majeure dans la gestion, puisqu'elle n'est plus seulement un refuge temporaire d'animaux pourchassés, mais devient un territoire fondateur d'une population.

L'institution des **réserves nationales de chasse** a été fixée par l'**arrêté du 20 juin 1968**, amendé par l'**arrêté du 19 mai 1982**. La gestion de ces grandes réserves d'intérêt national pour le repeuplement en gibier sédentaire ou la sauvegarde des oiseaux d'eau, a été confiée au Conseil Supérieur de la Chasse créé en 1941, puis à l'Office National de la Chasse qui lui a succédé en 1972 et qui est devenu en 2000 l'Office Nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage.

Le **décret N° 91-971 du 23 septembre 1991** (articles R 222-82 à R 222-92 du code rural) a fait évoluer le concept. On parlera désormais de « **réserves de chasse et de faune sauvage** » dont les plus importantes en termes de superficie mais les moins nombreuses seront appelées

« réserves nationales de chasse et de faune sauvage » dès lors qu'elles poursuivent un ensemble d'objectifs précisés par ce texte :

- Sauvegarde des souches et espèces menacées,
- Développement de gibier à des fins de repeuplement,
- Etudes scientifiques et techniques,
- Réalisation d'un modèle de gestion du gibier,
- Formation de personnels spécialisés et information du public.

Ce nouveau statut innove surtout par des dispositions permettant de préserver la quiétude et les habitats du gibier et de la faune sauvage en général. Cette réglementation se rapproche de l'esprit du statut de réserve naturelle et, dans la forme, de l'arrêté de protection de biotope.

IV.5.4.2 Les réserves de chasse et de faune sauvage dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire

IV.5.4.2.1 La réserve de chasse et de faune sauvage du Massereau

Cette réserve de chasse sur laquelle intervient l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage localisée sur l'estuaire de la Loire (communes du Frossay et Le Pellerin) a été approuvée par **arrêté ministériel du 27 mars 1973**. Elle est louée à différents propriétaires.

Ce milieu privilégié pour l'avifaune migratrice, dans la boucle du Migron jusqu'au canal, s'étend sur 393 ha et est composé de roselières, vasières et prairies.

L'ONCFS étudie et aide à la survie les oiseaux sauvages qui s'y reproduisent ou qui y transitent en période de migration. L'estuaire de la Loire est la deuxième zone d'hivernage en France pour la sarcelle d'hiver, canard sauvage de petite taille.

IV.5.4.2.2 Les réserves de chasse et de faune sauvage du Domaine Public Maritime (DPM)

5 réserves de chasse et de faune sauvage appartiennent au DPM. Elles couvrent une superficie totale de **12 370 hectares**. Ces cinq réserves de chasse et faune sauvage ont été approuvées par un arrêté ministériel en date du 25 juillet 1973. Deux gestionnaires identifiés pour ces réserves de chasse et faune sauvage :

- Les Affaires Maritimes
- Le Port Autonome de Nantes - St Nazaire

Les réserves de chasse et faune sauvage sur le DPM :

Nom/localisation de la réserve	Gestionnaire	Superficie de la réserve	Communes
Traicts du Croisic	Affaires Maritimes	550 Ha	Batz sur Mer
Les îles de la baie	Affaires Maritimes	3 400 Ha	La Baule
Les îles de la Pierre Rouge	Affaires Maritimes	120 Ha	Lavau sur Loire
Les îles Dumet	Affaires Maritimes	4 900 Ha	Piriac sur Mer
Estuaire de la Loire Banc de Bilho	Port Autonome	3 400 Ha	Corsept

IV.5.4.2.3 Les réserves de chasse et de faune sauvage du Domaine Public Fluvial (DPF)

10 réserves de chasse et de faune sauvage appartiennent au DPF. Elles couvrent une superficie de 1 918,5 hectares (soit 19,18 km²) représentant

0,49 % du territoire du SAGE). Trois gestionnaires différents sont identifiés sur les réserves de chasse et faune sauvage du Domaine Public Fluvial :

- D.D.A.F. Loire Atlantique
- Service Maritime et de Navigation
- Port Autonome de Nantes – St Nazaire

Les réserves de chasse et faune sauvage sur le DPF :

Nom/ localisation de la réserve	Gestionnaire	Superficie de la réserve	Approuvé par arrêté du :	Communes
La Loire	DDAF 44	50 Ha	07/09/2001	Ancenis
	Port Autonome	675 Ha	29/08/1997	Cordemais
	DDAF 44	160 Ha	07/09/2001	La Chapelle sur Mer Mauves s/Loire Thouaré
	DDAF 44	325 Ha	07/09/2001	Thouaré Ste Luce s/Loire St Julien de Concelles Basse Goulaine
L'Erdre	Service Maritime de Navigation	170 Ha	07/09/2001	La Chapelle s/Erdre
	Service Maritime et de Navigation	325 Ha	07/09/2001	Nort s/ Erdre
	Service Maritime et de Navigation	75 Ha	07/09/2001	Sucé s/ Erdre
Réservoir de Bout Bois	Service Maritime et de Navigation	35,4 Ha	07/09/2001	Héric

Réservoir de Vioreau	Service Maritime et de Navigation	30 Ha	07/09/2001	Joué s/Erdre
Etang de la Provostière	Service Maritime et de Navigation	73,2 Ha	19/08/1994	Riaille

Ces réserves de chasse et faune sauvage représentent sur la Loire une superficie de 12,1 km² (0,3 % du territoire du SAGE) et, sur l'Erdre la superficie de réserves est de 5,7 km² (0,14 % du territoire du SAGE).

IV.5.4.4. Les autres réserves de chasse et de faune sauvage sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire

Les données relatives à l'inventaire des réserves de chasse et faune sauvage sont issues des bases de données de la Direction Départementale de l'Agriculture et des Forêts.

54 réserves de chasse et faune sauvage (hors DPF et DPM) sont implantées sur des communes ayant une emprise dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire. Elles couvrent une superficie totale de 47,75 km² et sont intégralement situées dans le département de Loire Atlantique.

Une distinction peut être réalisée parmi les gestionnaires de ces réserves :

- Les ACCA (Associations Communales de Chasse Agréées) pour 21 réserves couvrant une superficie d'environ 37,2 km²,
- Les deux réserves gérées par les communes de Saffre (réserve du Château) et Bourgneuf en Retz (réserve du Plan d'Eau) s'étendent sur 97,6 hectares,
- Divers gestionnaires.

Partie V : Risque inondation

V. 1. Aspect réglementaire du risque

V.1.1. *Fondement politique*

La politique de l'Etat en matière de gestion des risques naturels majeurs a pour objectif d'assurer la sécurité des personnes et des biens dans les territoires exposés à ces risques. Cette politique repose sur 4 principes, qui sont : l'information, la prévention, la protection et la prévision.

V.1.1 L'information

L'information préventive a pour objectif d'informer et de responsabiliser les citoyens. Cette information est donnée, d'une part, dans un cadre supra-communal et d'autre part, au niveau de la commune.

Dans le cadre supra- communal, l'information peut être donnée par :

- l'atlas de cartographie des risques,
- le Plan de Prévention des Risques (PPR),
- le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM).

A l'échelle de la commune, l'information des élus se fait à travers le Dossier Communal Synthétique (DCS) des risques majeurs élaboré par l'Etat. Il appartient ensuite aux maires d'informer ses administrés, au moyen du Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM).

Sur le périmètre du SAGE, les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM, cf. Fig. V.1) de Loire-Atlantique, du Maine-et-Loire et du Morbihan indiquent qu'il y a :

- 59 communes soumises au risque d'inondation de rivière,
- 12 communes soumises au risque d'inondation maritime,
- 6 communes soumises aux deux risques d'inondation.

V.1.2 La prévention

La prévention vise à limiter les enjeux dans les zones soumises au phénomène naturel. Elle repose sur la croissance des phénomènes physiques et sur la prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire.

La connaissance du phénomène physique est transcrite dans les Atlas des Zones Inondables et sur le recensement des enjeux présents dans les secteurs affectés par les aléas.

La prise en compte du risque repose sur l'élaboration de Plans de Prévention des Risques ainsi que dans la construction au travers de dispositions techniques spécifiques.

V.1.3 La protection

La protection vise à limiter les conséquences du phénomène naturel sur les personnes et les biens. Elle revêt trois formes d'action :

- la réalisation de travaux de réduction de la vulnérabilité des sites et des lieux,
- la mise en place de procédures d'alerte,
- la préparation de la gestion de la catastrophe et l'organisation prévisionnelle des secours.

V.1.4 La prévision

La prévision ou surveillance prédictive du phénomène naturel nécessite la mise en place de réseaux d'observation ou de mesures des paramètres caractérisant le phénomène (réseaux d'annonce des crues).

Communes soumises au risque "inondation"

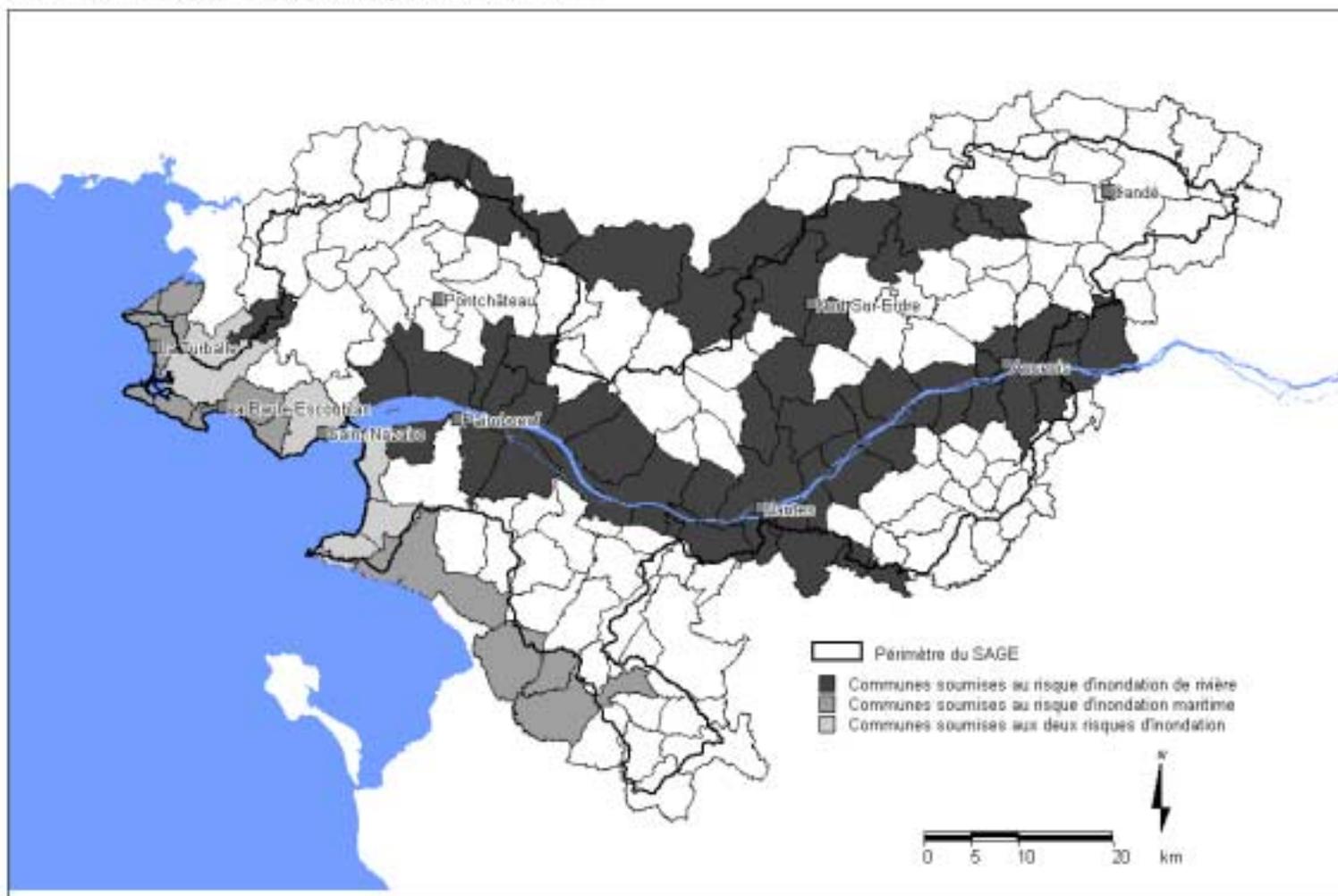


Fig. V.1 Communes soumises au risque d'inondation de rivière, maritime et aux deux risques d'inondation sur le périmètre du SAGE (source, Dossier Départemental des Risques Majeurs de Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire, DDRM, DDE 44 et 49)

V.1.2. Documents de planification de la protection des risques

V.1.2.1 Les plans de surfaces submersibles (PSS)

Ils constituent la première réglementation en matière de maîtrise de la construction en zone inondable. La procédure d'instruction découpait la vallée de la Loire en sections, dont la 5^{ème} incluait le Maine-et-Loire et la Loire-Atlantique. Les PSS définissaient trois types de zones :

- les zones « A » dites de grand débit,
- les zones « B » dites complémentaires,
- les zones « C » dites non réglementées.

La réglementation des PSS ne prenait pas en compte l'effet cumulatif des décisions d'implantation des divers projets d'aménagements qui étaient prises au cas par cas par voie de déclaration. D'autre part, il est apparu que le PSS était devenu inadapté en raison :

- de la limitation réelle de la constructibilité en zone B,
- de l'impossibilité d'interdire systématiquement les constructions,
- du peu de prescriptions précises sur les constructions autorisées,
- de l'absence de règlement en zone C.

V.1.2.2 Atlas des Zones Inondables

L'atlas des zones inondables est établi sur la base de la connaissance historique, à partir des cartes, rapports et repères de crues, des plus hautes eaux connues (PHEC). Il découpe la surface des PHEC en zones d'aléa d'inondation élaboré en fonction de l'occurrence des crues, des hauteurs maximales atteintes et des vitesses prévisibles. La carte des aléas comporte 4 niveaux, faible, moyen, fort et très fort.

La réalisation des Atlas des Zones Inondables résulte d'une décision du Gouvernement du 7 février 1990. Sur la vallée de la Loire, 17 Atlas doivent être publiés de sa confluence avec l'Allier jusqu'à Nantes.

V.1.2.3 Plan d'Intérêt Général (PIG)

Cette procédure impose un certain nombre de mesures pour la protection contre les dommages liés aux inondations (le PIG n'est autre que la traduction réglementaire de l'Atlas des Zones Inondables). Une fois arrêtées, les mesures des PIG sont intégrées au POS des collectivités locales. Cependant, le législateur, craignant de voir s'éroder les dispositions des PIG dans des POS en perpétuelle évolution, a cherché à les pérenniser. Cette pérennité a été rendue effective avec les Plans de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI).

V.1.2.4 Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI)

Les Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles ont été institués par la loi du 2 février 1995 (loi BARNIER) et son décret d'application du 5 octobre 1995 ; ils remplacent les procédures antérieurement mises en œuvre. Ils comportent un volet spécifique aux risques naturels, incluant les inondations (PPRI).

Un Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI) vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au POS des communes, valant Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Le PPRI s'impose donc à tous les documents d'urbanisme tels que les POS et tous les actes d'aménagement. Il s'applique de plein droit lors de l'instruction des dossiers visant l'obtention d'un certificat d'urbanisme (comme par exemple un permis de construire) et permet de répondre aux demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation du sol.

Le contenu du PPRI doit comprendre une **note de présentation**, un **document graphique** et un **règlement**.

La note de présentation doit permettre de justifier la mise en œuvre d'un Plan de Prévention des Risques, de décrire la procédure d'élaboration, le contenu du plan et d'en affirmer la portée juridique.

Le document graphique délimite les zones exposées aux risques en distinguant plusieurs niveaux d'aléa et en identifiant les zones déjà urbanisées faisant l'objet de dispositions particulières. Ce document est établi à partir des cartes du PIG éventuellement précisées lors de leur prise en compte dans le POS.

Le règlement définit :

- les conditions dans lesquelles des aménagements ou des constructions peuvent être réalisés dans la zone exposée,
- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les collectivités et les particuliers ainsi que les mesures relatives à l'aménagement, à l'utilisation ou à l'exploitation des constructions, des ouvrages et des espaces mis en culture ou plantés.

De plus, il existe une convention cadre entre l'Etat, l'Etablissement Public Loire, et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne pour la mise en œuvre du **Programme Interrégional Loire Grandeur Nature (PLGN)** sur la période 2000-2006. Cette convention, devant permettre un aménagement global du fleuve, affiche trois priorités :

- l'amélioration de la gestion de la ressource en eau et des espaces naturels et ruraux,
- la mise en valeur du patrimoine naturel, paysager et culturel des vallées.
- **la sécurité des populations face au risque d'inondation,**

Le volet sécurité est guidé par deux principes qui sont fondés sur les notions de précaution et de protection.

Le principe de précaution vise à limiter l'extension de l'urbanisation dans les zones inondables. Cette action est matérialisée par :

- la réalisation d'**Atlas des Zones Inondables**,
- l'établissement de **Projets d'Intérêt Général (PIG)**,
- l'intégration dans les Plans d'Occupation des Sols (POS), les schémas directeurs et autres documents d'urbanisme, des dispositions du projet de protection,
- l'établissement des **Plans de Prévention des Risques (PPR)**.

Le principe de protection est développé en faveur des personnes et biens déjà installés en zone inondable. Il se matérialise par :

- la modernisation du réseau d'alerte et d'annonce des crues,
- l'élaboration ou mise à jour de plans d'alerte et de secours ainsi que des mesures d'aménagement spécifiques,
- le renforcement du système des levées et des déversoirs,
- la restauration du lit et l'entretien de la Loire.

V.2. Le risque inondation dans le Val de Loire

V.2.1.- Historique des crues de la Loire

D'une longueur totale de 1020 km, la Loire est le plus grand fleuve de France et son bassin versant de 115 000 km² représente environ 1/5^{ème} du territoire national. Son cours, qui s'étend du Mont Gerbier-de-Jonc à Nantes, explique que la Loire soit sous deux influences climatiques, l'une méditerranéenne et l'autre océanique. Ces deux influences climatiques sont susceptibles de provoquer trois types de crues : cévenole, océanique et mixte.

V.2.1.1 Les crues « cévenoles »

Elles résultent de précipitations orageuses d'origine méditerranéenne qui surviennent en général à l'automne (plus rarement au printemps). Elles concernent surtout le haut bassin de la Loire et de l'Allier. La dernière crue cévenole importante date de septembre 1980. Elle a été provoquée par des pluies torrentielles dépassant localement 600 mm en 24 heures. La Loire a atteint un débit de 2000 m³/s à Brives-Charensac, où en quelques heures le niveau des eaux est monté à 6,70 mètres au-dessus du niveau d'étiage. Les dommages ont été considérables dans la région du Puy-en-Velay.

V.2.1.2 Les crues « Atlantiques »

Les crues océaniques sont les plus fréquentes et s'étendent généralement à l'Ouest et au Nord du bassin versant (cru de décembre 1982). Elles sont engendrées par de longues périodes pluvieuses liés au passage des masses d'air océanique. Ces crues sont d'importances variables, selon l'intensité et la répartition spatiale des précipitations.

V.2.1.3 Les crues « mixtes »

Les crues mixtes sont les plus redoutées car résultant de la conjonction des crues cévenoles et océaniques. Elles peuvent se traduire par une montée généralisée des eaux sur l'ensemble du bassin. Les trois grandes crues du XIXe siècle appartiennent à ce groupe (octobre 1846, juin 1856, septembre 1866).

Les crues majeures qu'ont connu les vals de Loire dans le périmètre du SAGE relèvent du type de crue « atlantique ».

Les dernières crues significatives du fleuve sont celles de 1910 et de décembre 1982. Le débit atteint par le fleuve lors de la crue de 1910 a été de 6300 m³/s pour une cote d'altitude de 7,06 m à Ancenis et 6,39 m à Mauves-sur-Loire. Bien que le débit de crue de 1982 était identique (6300 m³/s), les hauteurs d'eau observées à Ancenis et Mauves-sur-Loire étaient moins importantes (respectivement 6,06 et 4,97 m) différences dues à l'incision du lit générant des altitudes de la ligne d'eau moins élevées.

V.2.2. Délimitation des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC)

La limite des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) de la Loire a été déterminée dans le cadre de l'élaboration de l'Atlas des Zones Inondables de la Loire (cf. **carte V.1**). Elles correspondent à la limite des eaux observées lors de la crue centennale de 1910.

Pour la Loire dans le SAGE, en aval de Nantes, la délimitation des PHEC n'a été réalisée que jusqu'aux abords aval du Pellerin (Atlas des Zones Inondables de la Vallée de la Loire de Basse-Goulaine au Pellerin, doc. provisoire 2003).

Parallèlement aux PHEC, sont délimités les PHEP : Plus hautes eaux Prévisibles. La ligne d'eau des PHEP résulte d'un calcul théorique établi en 1957 pour un débit de crue de 6300 m³/s prenant en compte l'abaissement de la ligne d'eau résultant de l'incision du lit oscillant de 30 cm à Mauves jusqu'à 1 m à Saint Félix. **A partir de 1960, c'est la cote des PHEP qui a prévalu pour renseigner les autorisations d'occuper le sol.**

Dans sa partie située en amont de Nantes, la Loire présente une succession d'élargissements et de rétrécissements aux parois parfois abruptes. La surface totale du PHEC est de 92,5 Km² pour un linéaire de 35 Km (cf. **Tab. V.1**). La largeur moyenne de la Loire étant de 2,3 Km, on peut distinguer deux zones d'est en ouest séparées par un goulet d'étranglement situé entre les coteaux escarpés de Oudon et Champtoceaux (1 Km entre coteaux). En amont de cet étranglement naturel la limite des PHEC intègre les marais de Grée ainsi que les premières centaines de mètres des affluents de la Loire. Si on excepte les affluents de la Loire compris dans le périmètre, la largeur maximale des PHEC est légèrement supérieure à 3 Km juste en amont d'Ancenis.

En aval de Oudon et Champtoceaux, la limite en rive droite des PHEC, suit en partie la ligne de chemin de fer surélevée (lit endigué). En rive gauche, la surface des PHEC prend en compte les bords de la Divatte jusqu'au lieu-dit « la Trébertière » et redescend ensuite dans la plaine alluviale ou elle atteint sa largeur maximale de 5 Km juste en amont de St Julien de Concelles.

En aval de Nantes, le périmètre des Plus Hautes Eaux Prévisibles (PHEP) étant très morcelé, les largeurs à prendre en compte sont difficilement estimables (cf. **Carte.V.1**). Toutefois, on peut estimer à partir de l'atlas des zones inondables en préparation, que la surface du lit majeur de la Loire entre Nantes et l'aval de la Martinière, déterminée à partir du PHEP, est de 51,1 Km².

V.2.3. Zones d'aléas

Le **tableau V.2** répertorie la répartition des différents aléas dans le périmètre des PHEC de la Loire en amont de Nantes.

Plus de 80% des zones inondables sont classés en zone d'Aléas forts (46,5%) et très forts (40,5%).

Il existe une grande disparité entre les bassins versants dans la répartition de ces aléas. Le BV présentant la surface relative la plus importante d'aléas très forts (aléas 4) est celui de la Loire fluvio-maritime (73,2%). Ce constat est lié au fait que ce bassin versant est cantonné uniquement au val de Loire.

A l'inverse, les BV en lien avec la Loire seulement par l'intermédiaire d'une confluence, comme le Havre-Donneau ou la Goulaine, possèdent des zones inondables d'aléas les plus faibles, essentiellement d'ordre 3 (aléas forts).

Le BV de Grée-Motte possède le risque d'inondation présentant les aléas les moins élevés. Près de 50% des zones inondables du BV Grée-Motte sont classés en aléas faibles à moyens.

		Bassin versant	Surface (km ²)	Longueur (Km)	Largeur mini (m)	Largeur maxi (m)	Largeur moy. (m)
PHEC	Loire amont	Loire fluvio-maritime (1)	46,2	32	800	5000	2300
		Grée-Motte (2)	4	5,4			
		Haie d'Allot (3)	11	11,3			
		Hâvre-Donneau (4)	0,5	4,2			
		Divatte (5)	0,8	4,3			
		Goulaine (7)	24,7	13,8			
	Estuaire amont-Tenu	Secteur Nantais (6)	5,14	3,7			
	Total	92,5	35				
PHEP	Loire amont	Loire fluvio-maritime (1)	0,4				
		Goulaine (7)	3,5				
	Erdre	Erdre aval (9)	0,3				
	Estuaire amont-Tenu	Secteur Nantais (6)	29,4				
		Acheneau-Martinière (11)	2,2				
		Sillon de Bretagne (12)	15,3				
	Total	51,1					

Tab. V.1: Répartition par commission géographique et par bassin versant des surfaces de zones inondables du val de Loire compris dans le SAGE

	Commission géographique	Bassin versant	Aléa 1 faible		Aléa 2 moyen		Aléa 3 fort		Aléa 4 très fort	
			km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
			PHEC	Loire amont	Loire fluvio-maritime (1)	0,4	0,8	3,0	6,6	9,0
Grée-Motte (2)	1,1	27,1			0,9	22,2	1,9	47,3	0,1	3,5
Haie d'Allot (3)	0,2	1,6			0,4	3,4	9,4	86,2	1,0	8,8
Hâvre-Donneau (4)	0,0	4,0			0,1	16,4	0,4	78,3	0,0	1,3
Divatte (5)	0,0	0,0			0,4	49,9	0,3	35,8	0,1	14,3
Goulaine (7)	1,7	7,0			2,2	8,9	20,1	81,3	0,7	2,8
Estuaire amont-Tenu	Secteur Nantais (6)	1,0		22,8	0,5	11,5	1,6	36,0	1,3	29,7
	Superficie (km ²)	4,4		7,5		42,7		37,1		
	Superficie relative (%)	4,8		8,2		46,5		40,5		

Tab. V.2 : Répartition par commission géographique et bassin versant des surfaces de zones d'aléas des risques d'inondation du val de Loire comprises dans le SAGE

V.2.4. Plans de prévention des risques

Deux plans de prévention des risques d'inondation sont arrêtés sur le territoire du SAGE :

- le PPRI de la Loire-Amont en Loire-Atlantique,
- le PPRI des vals du Marillais-Divatte, pour le Maine-et-Loire,

Pour Nantes et l'aval de Nantes jusqu'au Pellerin, l'établissement de l'Atlas des Zones Inondables établi par le SMN est en cours de validation. Cet atlas peut servir de base à l'élaboration d'un PPRI sur Nantes et son aval jusqu'au Pellerin. En attendant, seul la réglementation prévue dans le

cadre des anciens Plans des Surfaces Submersibles (PSS, Décret de 1958) est en vigueur sur ce secteur.

Les PPRI définissent deux types de zones :

- **La zone rouge ou Champ d'Expansion des Crues (CEC)**

Zone à préserver de toute urbanisation nouvelle, pour laquelle les objectifs sont : limitation d'implantation humaine permanente, limitation des biens exposés, préservation du champ d'inondation et conservation des capacités d'écoulement des crues. Dans toute cette zone, en vue de ne pas aggraver les risques ou de ne pas en provoquer de nouveaux et de permettre l'expansion de la crue :

- Toute extension de l'urbanisation est exclue, aucun ouvrage, remblaiement ou endiguement nouveau, qui ne serait pas justifié par la protection des lieux fortement urbanisés ou qui ne serait pas indispensable à la réalisation de travaux d'infrastructures publiques, ne pourra être réalisé,
- Toute opportunité pour réduire le nombre et la vulnérabilité des constructions déjà exposées devra être saisie, en recherchant des solutions pour assurer l'expansion de la crue et la sécurité des personnes et des biens.

- **La zone bleue ou Zone Urbaine (ZU) :**

Zone constituant le reste de la zone inondable pour laquelle, compte tenu de son caractère urbain marqué et des enjeux de sécurité, les objectifs sont : limitation de la densité de population, limitation des biens exposés et réduction de la vulnérabilité des constructions dans le cas où celles-ci pourraient être autorisées. Les zones sont divisées en sous-zones en fonction de l'aléa.

V.2.4.1 PPRI de la Loire-amont en Loire-Atlantique

Ce PPRI s'applique aux parties inondables des territoires des communes riveraines de la Loire dans le département de Loire-Atlantique situées dans les vals de St Georges, du Marillais et de la Divatte . Il concerne 16 communes dont celles d'Ancenis et d'Anetz. Le règlement du PPRI a été annexé à l'arrêté préfectoral su 12 mars 2001.

Près de 70 km² sont classés en zone rouge dont la moitié est inscrite dans le périmètre du bassin versant de la Loire fluvio-maritime (cf. Tab. V.3). La zone bleue ne recouvre qu'une surface de 2,1 km².

	Commission géographique	Bassin versant	Zone rouge : Champ d'expansion des crues	Zone bleu : Zones urbaines
			km ²	km ²
PPRI de la Loire amont en Loire- Atlantique	Loire amont	Loire fluvio- maritime (1)	35,7	0,8
		Grée-Motte (2)	3,9	0,0
		Hâvre- Donneau (4)	0,5	0,0
		Divatte (5)	0,4	0,0
		Goulaine (7)	22,4	0,9
		Superficie (km ²)	65,8	2,1

Tab. V.3: Répartition du Champ d'Expansion des Crues et des Zones Urbaines du PPRI de la Loire amont en Loire Atlantique dans les bassins versants de la commission géographique Loire amont

V.2.4.2 PPRI des Vals de Marillais-Divatte

Le PPRI s'applique en Maine-et-Loire sur un territoire de 6 communes, toutes situées en rive gauche de la Loire : Le Marillais, Bouzillé, Liré, Drain, Champtoceaux et la Varenne.

La moitié de la Zone rouge est située sur le bassin versant de la Divatte (cf. Tab. V.4). La zone bleue est limitée à 0,01 km² et n'est représentée que sur les bassins versants de la Haie d'Allot et de la Divatte.

	Commission géographique	Bassin versant	Zone Rouge : (km ²)	Zone Bleu : (km ²)
PPRI des Vals de Marillais- Divatte	Loire amont	Loire fluvio- maritime (1)	0,36	
		Haie d'Allot (3)	11,31	0,01
		Divatte (5)	10,08	0,01
		Superficie (km ²)	21,75	0,02

Tab.V.4 : Répartition des Zones Rouges et des Zones Bleues du PPRI des Vals du Marillais-Divatte dans les bassins versants de la commission géographique Loire amont

V.2.5. La protection contre les crues

V.2.5.1 Les ouvrages de protection,

La levée de Divatte

La levée de la Divatte est le principal ouvrage de protection des crues inclu dans le périmètre du SAGE. Elle protège 15,8 km des bords de Loire entre Basse-Goulaine et de la Chapelle-Basse-Mer.

La levée de la Divatte est la propriété du département de Loire Atlantique et les services du SMN ont en charge l'entretien et la consolidation de la levée.

D'autre part, en période de crue de la Loire, un règlement de surveillance de la Divatte est mis en œuvre par le SMN.

La ligne de chemin de fer

Située en amont de Nantes, sur la rive droite de la Loire, la ligne de chemin de fer (propriété de la SNCF), bien que n'étant pas destinée à cet effet joue un rôle de protection contre les inondations.

La levée du Marillais

La levée du Marillais est une ancienne levée submersible, construite au XIX^{ème} siècle. Elle court sur la rive gauche de la Loire entre le Marillais, à la confluence de l'Evre et de la Loire (hors périmètre du SAGE), et Champtoceaux (située dans le bassin versant, Loire fluvio-maritime)

Sa longueur est de 18 km et sa hauteur est inférieure à 1 m. La levée est submergée dès que la cote de la Loire atteint 4 mètres environ à l'échelle d'Ancenis. Elle compte 5 portes destinées à permettre l'écoulement en Loire des ruisseaux drainant le Val. Ces portes sont fermées en période de crue afin de retarder l'invasion du Val par la Loire.

La levée du Marillais est gérée par une association syndicale autorisée, qui comprend les communes du Marillais, de Bouzillé, de Liré, de Drain et de Champtoceaux. Les travaux d'entretien se limitent pratiquement au fauchage du corps de la levée.

V.2.5.2 L'annonce des crues sur l'ensemble du bassin la Loire

Le Réseau CRISTAL (source DIREN centre, DIREN de Bassin)

Afin de prévenir la formation et l'arrivée des crues, un système d'alerte a été mis en place. Il repose sur un réseau automatisé de collecte de données hydro-météorologiques appelé réseau CRISTAL (Centre

Régional Informatisé par Système de Télémessures pour l'Aménagement de la Loire).

Le système CRISTAL est opérationnel depuis 1985. Il permet de connaître en permanence les hauteurs d'eau des rivières sur 180 points de mesure et les précipitations pluvieuses sur 70 points situés principalement sur la Loire et ses affluents en amont de Tours, ainsi que sur le cours principal du fleuve jusqu'à Ancenis et sur l'ensemble du Bassin de la Maine (cf. Fig. V.2).

Les données fournies par le système CRISTAL sont accessibles et utilisées en temps réel par plusieurs services : le Centre de Gestion des Crues et des Etiages d'Orléans (pour la gestion des barrages de Villerest et Naussac et l'annonce de crues sur la Loire Moyenne) et 8 centres ou services d'annonce de crues, le Puy, St Etienne, Clermont, Moulins, Nevers, Bourges, Le Mans et Angers.

Le Centre de Gestion des Crues et des Etiages d'Orléans (DIREN Centre) assure la gestion et l'évolution du système et veille à son bon fonctionnement. Cette mission est réalisée d'une part par le Centre de Gestion des Crues et des Etiages mais également par des agents des DDE qui assurent la surveillance et l'entretien courant du réseau sur leur secteur respectif.

Les données de CRISTAL sont enrichies par les données fournies par les services hydrométriques de la DIREN Centre (réseau CRISTAL à l'amont de Saumur) et de la DIREN Pays de Loire (réseau CRISTAL sur le Bassin de la Maine et la Loire à l'aval de Saumur). Ces services réalisent des mesures de débit sur le terrain permettant :

- d'établir des relations hauteur-débit indispensables pour transformer les informations hauteurs d'eau issues de CRISTAL en une information débit qui alimente les modèles de prévisions des services d'annonce de crue; comme de telles relations évoluent dans le temps (évolution du lit des cours d'eau : ensablement...) un suivi permanent est nécessaire,
- de conforter par la mesure directe de débit, pendant les crises hydrologiques et dans des conditions parfois difficiles (rivières en crue, de nuit...), les informations issues de CRISTAL.

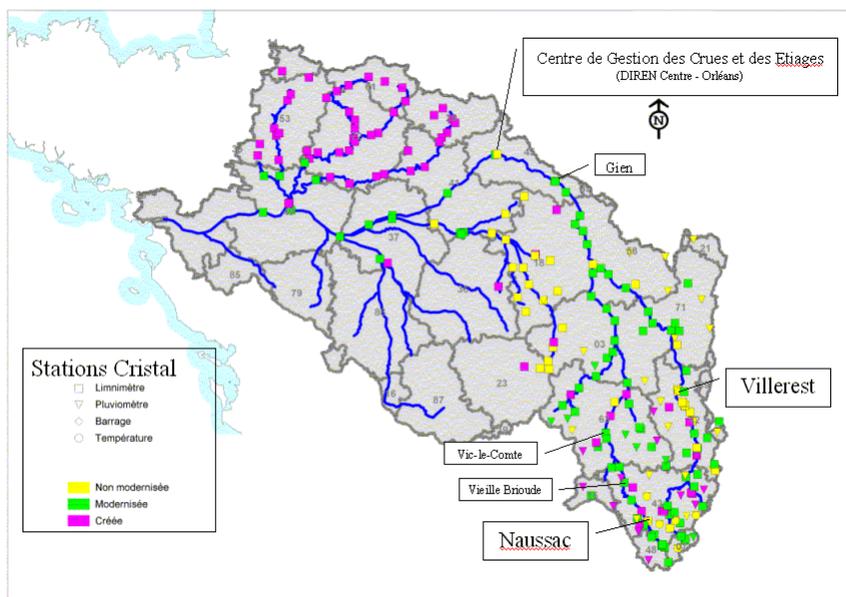


Fig. V.2 Localisation des stations de mesures du réseau CRISTAL (source DIREN Centre)

V.2.5.3 L'annonce des crues dans le périmètre du SAGE

Règlements Départementaux d'Annonce des Crues

Les dispositions applicables en cas de crue de la Loire, sont régies par un règlement départemental d'annonce des crues approuvé par arrêté préfectoral.

Sur le périmètre du SAGE, les règlements d'annonce des crues sont approuvés par les arrêtés préfectoraux, n°97-28 du 9 septembre 1997

pour la Loire Atlantique et n°104-97 du 18 août 1997 pour le Maine et Loire.

Les règlements définissent trois stades de mise en états d'alerte :

- la mise en **état de vigilance** : C'est une alerte propre au service d'annonce des crues,
- la mise en **état de préalerte** (état d'alerte pour le Maine-et-Loire) : Les moyens nécessaires à l'application du règlement se tiennent prêts pour diffuser le message d'alerte et informer les maires.
- la mise en **état d'alerte** (état d'alerte renforcée pour le Maine-et-Loire) : Les moyens permettant d'effectuer la transmission du message d'alerte jusqu'aux maires se mettent à disposition du Préfet et transmettent ce message.

Le cheminement de l'information suivant les différents états d'alerte est schématisé sur les **figures V.3** extraites de l'arrêté préfectoral de Loire-Atlantique (n°104-97 du 18 août 1997).

En ce qui concerne la Loire en amont de Nantes, le service d'annonce des crues est la DIREN Centre, DIREN de bassin, située à Orléans (que se soit pour le Maine-et-Loire ou la Loire-Atlantique).

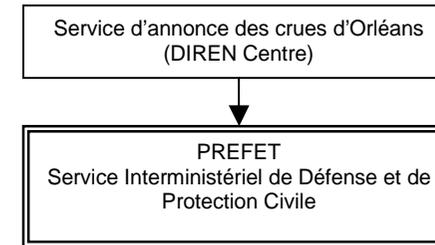
A l'aval de Nantes, à partir du pont Anne de Bretagne, c'est le Service Maritime et de Navigation de la Loire-Atlantique (SMN) qui est le service d'annonce des crues.

Les cotes d'alerte sont relevées sur des stations de références (cf. **Tab. V.5**) situées à Saumur, Les Ponts-de-Cé et Montjean-sur-Loire, à Ancenis et à Nantes (Pont Anne-de-Bretagne).

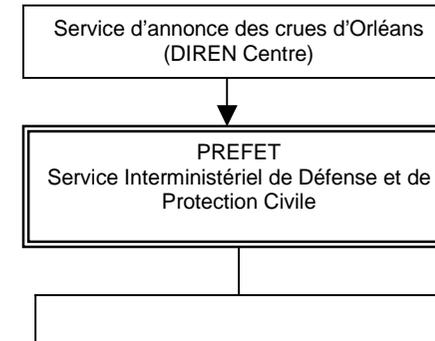
		Cotes aux stations de mesures (m)					
Département	Etat	Saumur	Les Ponts-de-Cé	Montjean-sur-Loire	Ancenis	Nantes Pont Anne-de-Bretagne)	
Maine-et-Loire	De vigilance	3,0	3,0	3,0			
	D'alerte	3,5	3,5	3,5			
	D'alerte renforcée	5,0	5,0	5,0			
Loire Atlantique	Amont de Nantes	De vigilance			3,0		
		De pré-alerte				3,5	
		D'alerte				4,0	
	Aval de Nantes	De vigilance				4,0	7,5
		De pré-alerte				4,0	7,5
		D'alerte				5,0	8,0

Tab. V.5 Cotes d'alerte des règlements départementaux d'annonce des crues de la Loire dans les départements, du Maine-et-Loire et de la Loire-Atlantique

1- ETAT DE VIGILANCE



2- ETAT DE PREALERTE



- Service d'Annonce des Crues d'Orléans
- Service Maritime et de Navigation
- Direction Départementale des Services d'Incendie et de Secours
- Direction Départementale de la Sécurité Publique
- Groupement de Gendarmeries
- Direction Régionale de France Télécom (pour confirmation du numéro affecté à l'émetteur téléphonique)

- Sous-Préfet d'Ancenis
- Sous Préfet de permanence (éventuellement)
- Secrétaire Général Adjoint
- Maires des Communes riveraines
- Conseil Général
- Etablissement Public Loire (EPL)

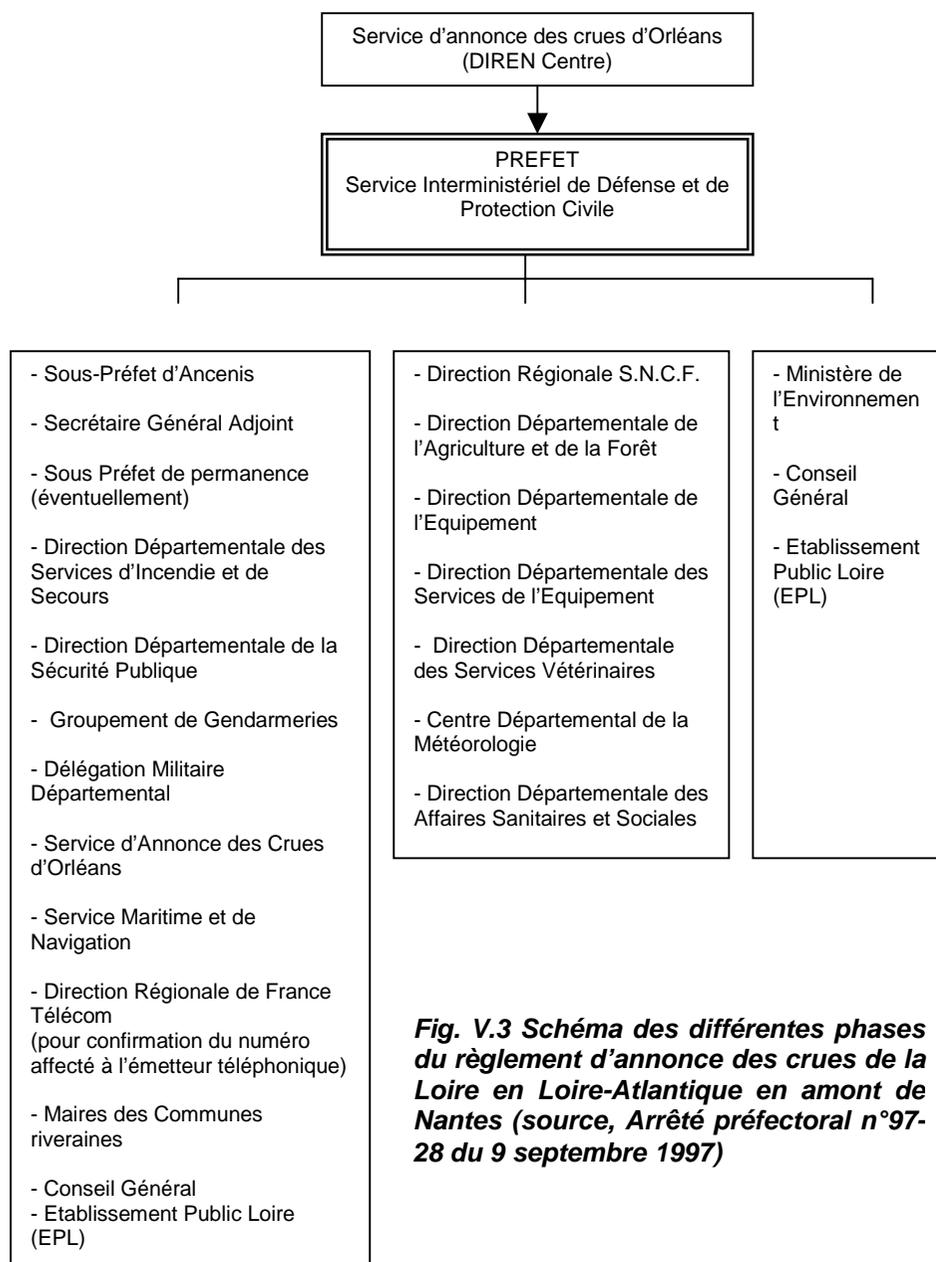


Fig. V.3 Schéma des différentes phases du règlement d'annonce des crues de la Loire en Loire-Atlantique en amont de Nantes (source, Arrêté préfectoral n°97-28 du 9 septembre 1997)

V.3. Risques d'inondation en dehors du val de Loire

V.3.1. Les risques d'inondation sur l'Erdre amont

Bien que les communes traversées par l'Erdre soient soumises au risque d'inondation (DDRM, cf. Fig. V.1), au jour d'aujourd'hui, il n'existe pas de PPRI sur l'Erdre amont. Cependant les communes traversées par l'Erdre en amont de Nort-sur-Erdre subissent des inondations régulières. C'est pourquoi, une procédure d'élaboration d'un atlas des zones inondables de l'Erdre est en cours de réalisation par les services de l'état (DIREN Loire-Atlantique).

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 a 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 comprend une analyse historique des crues, une analyse hydrologique des crues, une étude hydraulique et une recherche de solutions.

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

Pour pallier au problème spécifique des inondations régulières à Saint-Mars-la-Jaille, l'étude préconise la mise en place de bassins d'écrêtement en amont de Saint-Mars-la-Jaille. Si cela n'est pas possible des solutions locales de protection (endiguement) sont préconisées.

V.3.2. Les risques d'inondation du Brivet

Il n'existe pas de PPRI sur le bassin versant du Brivet. Cependant, la crue de 2001 a mis en évidence la nécessité de prendre en considération les risques liés aux inondations dans le bassin du Brivet en particulier dans la région brièronne (**cf. Fig. V.4**). Une étude définissant les zones d'aléas inondation est a été réalisé sous pilotage de la DDAF 44 et s'appuie sur les limites des surfaces inondées observées durant la crue de 2001. A l'issus de cette étude, il devrait être décidé si une procédure d'élaboration de PPRI est entreprise.

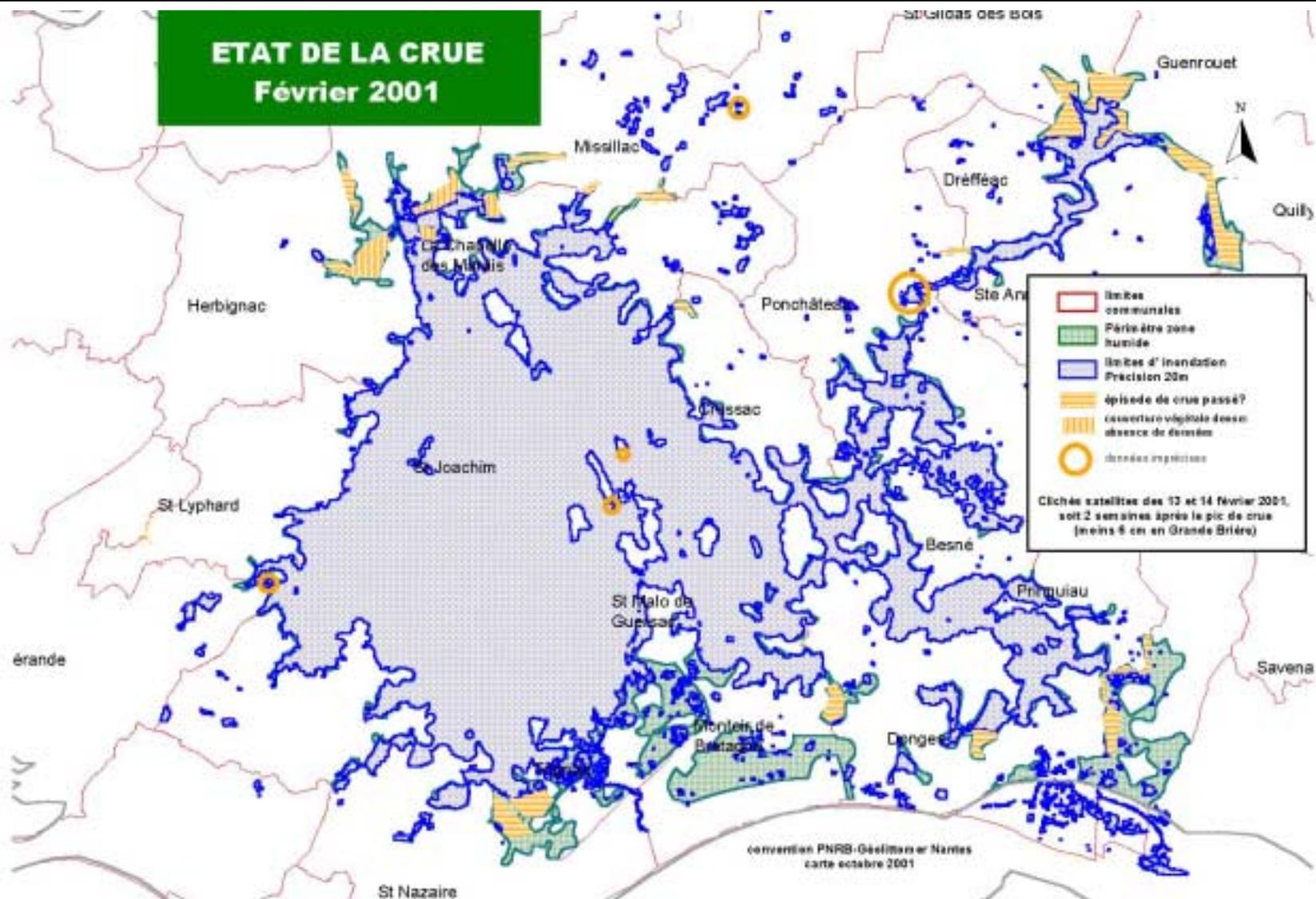


Fig. V.4 Etat de la crue de février 2001 en Brière-Brivet (source, PNR de Brière)

V.3.3. Les risques d'inondation maritime

V.3.3.1 Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) et les Dossiers Communaux Synthétiques (DCS)

Les inondations relatives aux eaux marines peuvent se manifester à la suite d'un raz de marée, d'une tempête (sur-cote marine) ou de la rupture d'une défense contre la mer suite à une tempête.

Les données historiques témoignent de l'existence de deux raz de marée : le premier en 1787 à la Baule Escoublac, qui a motivé la construction du remblai, et le second en 1924, de faible ampleur, sur la presqu'île Guérandaise (DDRM de Loire-Atlantique, DDE 44).

Les vents de tempête peuvent provoquer une hausse du niveau de la mer et la submersion des secteurs insuffisamment protégés.

Bien qu'à ce jour aucun PPRI ne soit en cours de réalisation concernant le risque inondation maritime, le Dossier Départemental des Risques Majeurs de Loire-Atlantique (DDRM) indique que 18 communes sont soumises aux risques d'inondation maritime dans le périmètre du SAGE (12 sur la frange littorale et 6 dans l'estuaire, cf. Fig. V.1).

Ces communes ont été informées du risque à travers des Dossiers Communaux Synthétiques des risques majeurs (DCS). Les DCS, particuliers à chaque commune concernée, comportent un volet « Inondations marines ».

La démarche est d'évaluer le risque de débordement, dans chaque territoire communal, des eaux marines par rapport à une cote de référence du risque majeur (risque millénal). Par exemple, pour la commune de St Nazaire, le DCS estime que la cote de risque millénal est de 4,80 m IGN. Nombre de secteurs urbanisés du littoral ou de la zone industrialo-portuaire de la PANSN sont d'une altitude de 4 m IGN et donc soumis à ce risque d'inondation. Ce fut le cas des quais de la zone industrialo-portuaire en mars 1937 où, pour un coefficient de marée de 110, on enregistrait une cote de 3,98 m à St Nazaire.

V.3.3.2 La Submersibilité latérale dans l'Estuaire de la Loire

(GIP Loire Estuaire, Fiche Indicateur à paraître)

Le DDRM et le DCS ne s'appuient sur aucune étude précise de submersibilité des côtes et de l'estuaire. Le GIP Estuaire dans le cadre de sa mission de suivi a cartographié la submersibilité dans la zone de l'estuaire aval.

Partie VI : Acteurs, compétences et programmes

VI.1 Acteurs et compétences

VI.1.1 Etat et ses établissements publics

VI.1.1.1 Préfectures

Préfets de département

Le Préfet de département a une compétence générale. Il représente l'État et est responsable de la mise en œuvre de la politique gouvernementale. Il dirige les services déconcentrés de l'État. **Il est le représentant de l'Etat dans la procédure SAGE.**

Préfet de Région

Le Préfet de région est le Préfet du département chef-lieu de région. **Il met en œuvre les politiques nationales et communautaires en matière de développement économique et social et d'aménagement du territoire. Il coordonne les actions de toute nature intéressant plusieurs départements** et est responsable de la programmation des crédits d'investissement de l'État et des fonds structurels européens. Dans l'exercice de ses missions, le Préfet de Région est assisté par le Secrétaire Général pour les Affaires Régionales (SGAR) et les Chefs de service déconcentrés.

Préfet Coordonnateur de Bassin

Le Préfet Coordonnateur de bassin est le Préfet de la région dans laquelle siège le Comité de Bassin de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. **Le Préfet Coordonnateur du bassin la Loire est le Préfet de la Région Centre. Sa mission est d'assurer la cohérence et l'homogénéité des décisions concernant le bassin hydrographique.** Il coordonne les actions qui ont une incidence au-delà des limites d'une seule région, en particulier en ce qui concerne la gestion des grands barrages-réservoirs ou des grands aquifères souterrains, la coordination des schémas d'aménagement des eaux, des schémas départementaux de vocation piscicole et des cartes d'objectifs de qualité.

Secrétariat Général pour les Affaires Régionales

Le Secrétariat Général pour les Affaires Régionales (SGAR) assure la coordination et le pilotage des politiques de l'État dans la région. Il assure la mise en œuvre des politiques interministérielles et des programmes européens (élaboration et mise en place de la politique d'aménagement du territoire et des mesures économiques et sociales adaptées aux régions).

VI.1.1.2 Etablissements Publics de l'Etat

Agence de l'Eau Loire-Bretagne

L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne est un Etablissement Public de l'Etat à caractère administratif. **Elle a pour objet de financer les études et les travaux de lutte contre la pollution et d'aménagement des ressources en eau, de contribuer à l'amélioration des connaissances.**

La politique de l'eau est définie par le Comité de Bassin qui organise la concertation de tous les acteurs à l'échelle du bassin versant (Etat, Collectivités et Usagers). Le Comité de bassin :

- est consulté sur les grandes options de la politique de l'eau,

- approuve les programmes d'intervention de l'Agence,
- suit l'exécution du **Plan Loire Grandeur Nature**,
- élabore le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux** (SDAGE) et en suit l'exécution (orientations fondamentales pour la gestion de l'eau en Loire et cadre des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux),
- met en œuvre l'information, la participation et les consultations prévues par la **Directive Cadre sur l'Eau**,
- donne son avis sur les projets de **Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux** (SAGE) et les Contrats de Rivière.

Les aides financières accordées par l'Agence de l'Eau proviennent des **redevances versées par les différents utilisateurs pour l'eau qu'ils prélèvent et les pollutions qu'ils rejettent**. Ces fonds sont répartis en fonction des priorités d'action du programme pluriannuel d'intervention.

L'Agence de l'Eau suit l'exécution et la coordination du Plan Loire Grandeur Nature (**Equipe pluridisciplinaire du Plan Loire Grandeur Nature**). Cette équipe renforce la cohérence des interventions prévues au Programme Interrégional, en matière de **risque d'inondation et de restauration des milieux naturels et des hydrosystèmes fluviaux**.

Voies Navigables de France

Créé en 1991, Voies Navigables de France est un Etablissement Public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du Ministre de l'Environnement. **Ses rôles principaux consistent à programmer l'entretien et les investissements sur le réseau de voies d'eau et les ouvrages**. Ses missions sont de :

- gérer, entretenir et développer le réseau navigable français,
- exploiter le Domaine Public Fluvial qui le borde,
- valoriser le patrimoine,
- participer aux politiques d'environnement et d'aménagement du territoire,
- assurer la promotion de la voie d'eau,
- fédérer enfin les initiatives.

Port Autonome Nantes Saint-Nazaire

Le Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire a été créé par le décret n° 65-938 du 8 novembre 1965. C'est un établissement public de l'Etat, à caractère industriel et commercial. Il est doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière.

Placé sous la tutelle du Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer, le Port Autonome est administré par un Conseil d'Administration, assisté d'un Contrôleur d'Etat (contrôle financier) et d'un Commissaire du Gouvernement (contrôle technique). Il est dirigé par un directeur nommé en Conseil des Ministres, à la fois exécutif du Conseil d'Administration et représentant du ministre pour les secteurs de sa compétence directe.

Le Port Autonome est chargé, à l'intérieur des limites de sa circonscription des travaux d'extension et d'amélioration, de renouvellement et de reconstruction, ainsi que de l'exploitation, de l'entretien et de la police du port et de ses dépendances et de la gestion du domaine immobilier qui lui est affecté.

Conseil Supérieur de la Pêche

Le Conseil Supérieur de la Pêche est un Etablissement Public de l'Etat à caractère administratif, placé sous la tutelle du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. Il constitue un organisme consultatif auprès du Ministre chargé de la pêche en eau douce et participe :

- A Poitiers (délégation régionale) : au **contrôle des pollutions** (laboratoires mobiles), **aux inventaires de populations piscicoles** et aux **missions d'expérimentation**,
- A Nantes, Angers et Saint-Ave (brigades départementales) : à la police administrative et judiciaire (**police de la pêche et de l'eau notamment**) et à la **protection des milieux aquatiques et à leur mise en valeur piscicole**.

Conservatoire du littoral

Le Conservatoire du littoral est un Etablissement Public National à caractère administratif, créé en 1975, et placé sous la tutelle du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable.

Le Conservatoire mène une politique foncière visant à la protection des espaces naturels et des paysages sur les rivages maritimes et lacustres. Après avoir acquis des terrains fragiles et avoir fait les travaux de remise en état, il confie la gestion aux communes, à d'autres collectivités locales à des associations pour qu'ils en assurent la gestion.

Le Conservatoire du littoral dispose sur le périmètre de sites sur la **Presqu'île Guérandaise** (Marais et coteaux de Guérande, Pen Avel et Rives nord de l'Etier Guérande Le Pouliguen), dans l'**Estuaire de la Loire** (Belle Ile) et en **Pays de Retz** (Pierre Attelée et Pierres Rouges).

Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

Etablissement public à caractère industriel et commercial fondé en 1964, l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation durable de la MER (IFREMER) est placé sous la tutelle conjointe des ministères chargés de la Recherche, de l'Agriculture et de la Pêche, de l'Équipement, des Transports et du Logement, et de l'Environnement. **L'institut a pour mission de connaître, évaluer et mettre en valeur les ressources des océans et permettre leur exploitation durable, améliorer les méthodes de surveillance, de prévision d'évolution de protection et de mise en valeur du milieu marin et côtier, favoriser le développement économique du monde maritime.**

Sur le périmètre, L'IFREMER suit la **qualité des eaux littorales dans le cadre des réseaux de surveillance REMI, RNO et REPHY**. L'Institut effectue également en partenariat avec les acteurs locaux des **travaux de recherche** (Etude de secteurs conchylicoles du Croisic et de Pen-Bé).

Office Nationale de la Chasse et de la Faune Sauvage

Etablissement Public National à caractère administratif, sous la double tutelle des ministres chargés de la chasse et de l'agriculture, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage est implanté dans tous les départements métropolitains et d'outre-mer.

Il contribue à la définition, à la mise en œuvre et au contrôle des mesures de gestion, en particulier par la chasse, **destinées à préserver la faune sauvage et ses habitats** et à assurer leurs compatibilités avec les autres activités humaines. Il a pour mission :

- de réaliser des études, des recherches et des expérimentations concernant la conservation, la restauration et la gestion de la faune sauvage et de ses habitats et la mise en valeur de celle-ci par la chasse,
- de participer à la mise en valeur et la surveillance de la faune sauvage ainsi qu'au respect de la réglementation relative à la police de la chasse,
- d'apporter à l'Etat son concours pour l'évaluation de l'état de la faune sauvage ainsi que le suivi de sa gestion, et sa capacité d'expertise et son appui technique pour l'élaboration des orientations régionales,

Electricité de France

Le groupe EDF est un des leaders de la production, la distribution et la commercialisation d'électricité en Europe. Il gère un parc de production d'une capacité de 122,6 GWe. **Le Groupe dispose sur le périmètre du SAGE de la Centrale thermique de Cordemais, qui produit environ 2000 MW d'électricité par an.**

VI.1.1.3 Services déconcentrés de l'Etat

Les services déconcentrés de l'Etat sont les antennes opérationnelles de leurs ministères respectifs.

Les services déconcentrés de l'Etat intervenant dans le domaine de l'eau peuvent être regroupés dans une Mission InterServices de l'Eau (MISE de Maine-et-Loire) ou un Pôle de l'Eau (Pôle de l'Eau de Loire-Atlantique). Sans se substituer à l'activité des services déconcentrés, ces groupes de travail visent à **assurer un avis unique de l'Etat dans le domaine de la Police de l'Eau et des Milieux Aquatiques.** Concrètement, leurs rôles sont d'intervenir lors des procédures administratives d'autorisation en amont du dépôt de dossier en Préfecture et lors de son instruction et de la vérification du respect des préconisations.

Equipement

Les Directions Départementales et Régionales de l'Equipement mènent, avec les collectivités territoriales, les grands projets d'aménagement dans les domaines de **l'habitat, de la construction et de l'urbanisme, du transport terrestre, aérien et maritime et du Tourisme.**

Industrie, Recherche et Environnement

Les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement ont pour missions **le développement durable, le développement industriel, la métrologie, l'environnement, l'énergie, le contrôle des véhicules et des appareils à pression, l'application du code minier et le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.**

Agriculture et Forêt

Les Directions Départementales et Régionales de l'Agriculture et de la Forêt ont des missions qui concernent non seulement l'ensemble des

acteurs du monde rural mais aussi les consommateurs français. Ces missions touchent au **contrôle de la qualité et de la sécurité sanitaire des aliments, à la préservation de l'environnement et de l'espace naturel, à la responsabilité de l'enseignement Agricole, au développement économique des secteurs agricoles et agro-industriels et au développement de l'emploi en milieu rural.**

Les Directions Départementales de l'Agriculture ont en charge la police de l'eau sur l'ensemble des cours d'eau non domaniaux.

Action Sanitaire et Sociale

Les Directions Départementales et Régionales à l'Action Sanitaire et Sociale assurent des missions dans les domaines **de la santé, de la santé hospitalière, de la sécurité sanitaire, de l'action sociale, de la protection sociale et de la santé environnementale.**

Environnement

Les missions des Directions Régionales de l'Environnement s'orientent selon trois axes prioritaires : **le développement de la connaissance, la préservation, la restauration et la valorisation des espaces naturels, des paysages et des milieux aquatiques et le développement durable et la planification de l'aménagement du territoire.**

Affaires Maritimes

Les Directions Régionales et Départementales aux Affaires Maritimes dépendent du Secrétariat d'État aux Transports et à la Mer (Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer). Ce secrétariat est chargé de la préparation et de la mise au point de la politique maritime française.

Les missions des Affaires Maritimes touchent à **l'administration et la gestion des navires de commerce, de pêche et de plaisance (sécurité des navires et prévention des pollutions), à l'administration et la gestion des marins professionnels embarqués, au développement**

économique des activités de transport, de pêche et de cultures marines et à la gestion du domaine public maritime et la protection des ressources de la mer.

Service Maritime et de Navigation

Le Service Maritime et de Navigation dépend du Secrétariat d'État aux Transports et à la Mer (Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer).

Ses missions sont nombreuses sur le périmètre du SAGE : **gestion du domaine public maritime et fluvial, contrôle de la qualité du milieu (qualité des eaux des étiers, des zones de production conchylicoles, des eaux de baignade, des eaux et sédiments des ports) et gestion de l'usage de l'eau, veille à la sécurité des populations riveraines de la Loire et du littoral, exploitation et l'entretien du domaine public fluvial, lutte contre les pollutions accidentelles, annonce des crues (aval du Pont de Bretagne à Nantes), surveillance des travaux pour l'Etat, VNF et collectivités et délivrance des permis de conduire de bateaux et des certificats d'immatriculation.**

Le Service Maritime et de Navigation de Nantes a en charge la police de l'eau sur l'ensemble du domaine public fluvial du SAGE (Loire, Erdre, Canal de Nantes à Brest).

Au début de l'année 2005, le Service Maritime et de Navigation sera officiellement rattaché à la Direction Départementale de l'Équipement de Loire-Atlantique (sa direction était jusqu'alors assurée par le Directeur du Port Autonome de Nantes-Saint-Nazaire).

VI.1.2 Collectivités Territoriales, Structures Intercommunales et Etablissements Publics Locaux

VI.1.2.1 Collectivités Territoriales

Conseils Régionaux

La loi du 2 mars 1982, initiatrice du processus de décentralisation des collectivités territoriales locales françaises, donne à la Région son statut de collectivité territoriale, au même titre que les Communes et Départements. Les secteurs d'intervention des Conseils Régionaux sont attribués par la loi. Deux blocs de responsabilités où la Région intervient soit seule, soit en partenariat avec les autres collectivités sont distingués :

- **éducation et formation** : construction et rénovation des lycées et établissements d'enseignement secondaire, entretien, équipement et fonctionnement, formation professionnelle et apprentissage,
- **aménagement du territoire** : planification et développement économique, transports et infrastructures, urbanisme et logement, environnement, culture et recherche, action sociale et santé. **Dans ce domaine, la collectivité intervient en partenariat avec l'Etat et d'autres collectivités via le Contrat de Plan.**

Le Contrat de Plan Etat - Région fixe les grandes priorités économiques et sociales et prévoit les programmes d'actions des signataires. **Le contrat de Plan des Pays de la Loire 2000-2006 compte cinq volets : Activités économiques, Création et diffusion des savoirs, Environnement, Solidarité Territoriale et Réseaux de communication.**

Conseils Généraux

Le Conseil Général, depuis la loi de décentralisation du 2 mars 1982, règle par ses délibérations les affaires du département, en particulier la création

des services publics départementaux, la gestion des biens du département et son budget. **Il a des compétences légales, fixées par la loi, et des compétences facultatives en fonction de besoins spécifiques.** Les compétences du Conseil Général sont donc nombreuses et touchent quotidiennement à la vie des citoyens.

- **Compétences légales** : Interventions sanitaires et sociales, Voirie, Transports scolaires, Collèges publics et privés, Culture, Equipement rural, Plan départemental des itinéraires de promenades et de randonnées, Gestion du personnel départemental et Gestion et police du domaine départemental,
- **Compétences facultatives** : Intervention économique, Aide aux communes, Enseignement public, Enseignement privé, Recherche, Aides sociales facultatives, Patrimoine et animations culturelles, Tourisme (Comité Départemental du tourisme) et Environnement (gestion des espaces naturels sensibles, ...).

VI.1.2.2 Structures intercommunales

Etablissements Publics de Coopération Intercommunale

Le périmètre du SAGE compte **28 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) à fiscalité propre** (carte VI.1). Ces établissements témoignent des nouvelles intercommunalités urbaines instituées par la loi du 12 juillet 1999 relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale.

L'objet de la coopération est d'associer des communes au sein d'un espace de solidarité en vue de l'élaboration d'un **projet commun de développement et d'aménagement de l'espace**. Les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale exercent en fonction de leurs statuts des compétences obligatoires, facultatives et/ou optionnelles. **Dans le domaine de l'eau :**

- **Nantes Métropole, les Communautés d'Agglomération CARENE et CAP Atlantique et la Communauté de Communes Sud-Estuaire sont compétentes en matière d'Alimentation en Eau Potable,**

- **Nantes Métropole, les Communautés d'Agglomération CARENE et CAP Atlantique et les Communautés de Communes Sud-Estuaire et Cœur d'Estuaire sont compétentes en matière d'assainissement.**

Etablissements Publics de Coopération Intercommunale à fiscalité propre (EPCI)	Création ou dernière modification	Nombre de Communes
Nantes Métropole (1)	09/01/2002	24
CAP Atlantique (2)	30/12/2002	15
CARENE (2)	31/12/2000	10
CC Cœur d'Estuaire	13/12/2000	3
CC Cœur Pays de Retz	01/10/2002	7
CC de Grand-Lieu	13/12/2000	9
CC de la Région de Blain	28/12/2001	5
CC de la Région de Machecoul	12/03/2002	8
CC de la Région de Nozay	13/06/2000	7
CC de la Région du Lion d'Angers	08/12/1993	14
CC de Pornic	31/12/2001	8
CC de Vallet	11/04/2003	6
CC d'Erdre et Gesvres	12/11/2002	12
CC du Canton de Montrevault	29/12/1993	11
CC du Canton de Saint-Florent-le-Vieil	30/09/1994	11
CC du Canton de Saint-Gildas-des-Bois	04/12/2000	5
CC du Castelbriantais	31/12/2001	19
CC du Pays d'Ancenis	11/04/2001	29
CC du Pays de la Roche-Bernard	23/12/1994	4
CC du Sud-Estuaire	07/07/2003	6
CC Entre Brivet et Brière Pays de Pontchâteau	14/12/2000	4
CC Loire Divatte	10/10/2001	6
CC Loire et Sillon	07/12/2001	8
CC Loire Atlantique Méridionale	20/12/2001	3
CC Sèvre, Maine et Goulaine	31/12/2000	4
CC du Canton de Candé		6
CC Ouest Anjou		7
CC du Canton de Champtoceaux		9

(1) Communauté urbaine, (2) Communauté d'agglomération, CC Communauté de communes

Structures intercommunales dans le domaine de l'eau potable

- Unités de distribution

20 structures intercommunales sont compétentes à l'échelle du périmètre en matière de distribution d'eau (Etablissements Publics de Coopération Intercommunale, Syndicats intercommunaux d'alimentation en eau potable ou Syndicats intercommunaux à Vocation Multiple).

Structures intercommunales de distribution d'eau potable

Structures intercommunales	Date de Création	Nombre de Communes
Nantes Métropole	09/01/2002	24
CARENE	31/12/2000	10
CAP ATLANTIQUE	30/12/2002	15
SIAEP de la Région d'Ancenis	07/09/1961	27
SIAEP du Vignoble	31/12/2000	22
SIAEP de la Région de Nort-sur-Erdre	07/01/1948	23
SIAEP du Sillon de Bretagne	27/12/2001	8
Communauté de Communes Sud Estuaire	07/07/2003	6
SIAEP du Pays Retz Sud Loire	31/12/2000	16
SIAEP du Bassin de Campbon	22/06/1950	7
SIAEP de Champtoceaux	13/01/1951	8
SIAEP de Crossac, Missillac, Sainte-Reine-de-Bretagne	22/03/1960	3
Syndicat Mixte du Val Saint-Martin	16/08/1977	6
SIAEP de la Région de Saint-Gildas-des-Bois	28/09/1954	6
SIAEP du SEGREEN	22/12/1993	32
SIAEP du Pays de la Mée	31/12/2001	21
SIAEP de la Région de Grandlieu	31/12/2000	19
SIAEP de la Région Ouest de Montrevault	05/10/1959	10
SIAEP de la Région de Bécon-les-Granits	10/11/1954	9
SIAEP de la Roche Bernard	06/10/1964	4

Cinq communes assurent la distribution de l'eau en propre à partir de leurs captages ou en achetant de l'eau à des producteurs : Pontchâteau, Savenay, Freigné, La Cornuaille et le Louroux-Béconnais.

A l'exception de Nantes Métropole, de la CARENE et de CAP Atlantique, toutes les unités de distribution de Loire-Atlantique adhèrent au Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable.

- Syndicat Mixte des Collectivités du Sud Est de la Loire-Atlantique

Le syndicat mixte a été créé le 18 septembre 1956. Il regroupe les syndicats intercommunaux d'alimentation en eau potable du Pays de Retz, de la Région de Grand-lieu, du Vignoble et la commune de Clisson. **Ce syndicat est propriétaire de l'usine de production d'eau potable de Basse-Goulaine et de plusieurs conduites de transfert** à destination de Machecoul, Corcoué-sur-Logne, Clisson et la Vendée.

- Syndicat Mixte d'Adduction d'Eau Potable du Sud Estuaire

Le Syndicat a été constitué le 25 novembre 1977. Il regroupe les syndicats intercommunaux d'alimentation en eau potable du Pays de Retz Sud Loire et de la Région de Grand-lieu, le SIVOM du Val Saint-Martin et la Communauté de Communes du Sud-Estuaire. **Le syndicat est propriétaire d'une conduite de transfert entre Vertou, Saint-Michel-Chef-Chef et Pornic.**

- Syndicat Mixte pour l'adduction en eau potable des Eaux de Loire

Créé le 2 février 1956, le syndicat regroupe la Communauté d'Agglomération du Choletais et 67 communes. **Il a pour objet l'exploitation et la maintenance des réseaux et ouvrages d'alimentation en eau potable situés sur le territoire des communes et agglomérations membres,** dont les communes du syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable de la Région Ouest de Montrevault (inscrit en partie sur le territoire du SAGE).

- Syndicat Alerte Loire

Le syndicat mixte d'étude et d'alerte pour la protection des ressources en eau potable dans le bassin de la Loire angevine et atlantique a été constitué le 13 octobre 1998. **Il a pour objet la définition et la mise en œuvre des moyens nécessaires à la réalisation et à la gestion d'un plan d'alerte et de prévention commun à l'ensemble des captages d'eau sollicitant la Loire et ses alluvions dans les départements du**

Maine-et-Loire et de la Loire-Atlantique. Il a en outre pour mission de contribuer à la mise en œuvre d'une cellule technique de suivi et d'information en matière de pollution de la Loire.

Collectivités membres du Syndicat Alerte Loire
Nantes Métropole
Syndicat d'alimentation en eau potable de la Région d'Ancenis
Syndicat mixte des collectivités du Sud Est de Loire-Atlantique
Communauté d'Agglomération du Grand Angers
Communauté d'Agglomération Saumur Loire Développement
Syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable des Mauges et de la Gâtine
Syndicat mixte d'adduction d'eau potable de Saint-Georges sur Loire – Bécon-les-Granits
Syndicat d'alimentation en eau potable la Bohalle – la Daguenière
Syndicat d'alimentation en eau potable de Champtoceaux
Syndicat d'alimentation en eau potable de la Région de Coutures
Syndicat d'alimentation en eau potable Gennes – Les Rosiers
Syndicat d'alimentation en eau potable de la Région du Layon
Syndicat d'alimentation en eau potable et d'assainissement de St-Clément-des-Levées – St-Martin-de-la-Place
Commune de Champtocé
Commune de Chalonnes-sur-Loire
Commune de Ingrandes-sur-Loire
Commune de Saint-Florent-le-Vieil

Structures intercommunales dans le domaine de l'assainissement

9 structures intercommunales sont compétentes.

Structures intercommunales	Date de Création	Collectivités
Nantes Métropole	09/01/2002	24
Communauté d'Agglomération Cap Atlantique	30/12/2002	15
Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire	31/12/2000	10
Communauté de Communes Cœur d'Estuaire	13/12/2000	3
Communauté de Communes Sud-Estuaire	07/07/2003	6
Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Haut Brivet	23/02/1981	3
Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple de la Côte de Jade	14/01/1977	3
Syndicat Intercommunal d'Assainissement de la Baie de Bourgneuf	31/01/1974	3
Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple de la Roche-Bernard	18/04/1973	11

Syndicats de rivières

Les compétences des syndicats de rivière concernent l'hydraulique des cours d'eau : aménagement, entretien des cours d'eau (curage, ...), aménagement et entretien des ouvrages et maîtrise de l'écoulement des eaux et lutte contre les inondations. **18 structures intercommunales sont recensées à l'échelle du périmètre** (carte VI.2).

Structures intercommunales	Création ou dernière modification	Nombre de Communes
Syndicat mixte pour l'aménagement hydraulique du bassin du Brivet	26/04/1991	25 (1)
Syndicat intercommunal pour l'aménagement du bassin versant de l'Isac	28/09/1984	5
Syndicat intercommunal pour l'exécution des travaux d'aménagement du bassin versant de l'Erdre	03/09/1974	6
Syndicat intercommunal pour l'aménagement du bassin versant du Donneau et du Hâvre	22/02/1993	6
Syndicat intercommunal pour l'exécution des travaux d'aménagement du bassin versant du Don	14/09/1972	19
Syndicat intercommunal du bassin de l'Oudon Sud	26/12/2000	45
Syndicat intercommunal du bassin de l'Erdre amont	12/01/1982	5
Syndicat intercommunal des marais et vallées du pays d'Ancenis « Entre Loire et Galerne »	03/07/1991	6
Syndicat intercommunal du bassin de l'Evre	20/01/1996	16
Syndicat intercommunal de la Divatte	22/09/2000	9
Syndicat intercommunal pour l'aménagement de la Sèvre, de la Maine et de leurs rives	01/06/1971	14
Syndicat intercommunal pour l'aménagement de la rivière Sanguèze	29/11/1983	7
Syndicat intercommunal de travaux en vue de l'aménagement du bassin versant de la rivière l'Ognon et de son entretien ultérieur	29/02/1980	8
Syndicat intercommunal pour l'aménagement de la Logne et de la Boulogne	14/09/1971	12
Syndicat intercommunal des travaux d'aménagement du bassin versant du Tenu	19/12/1996	7
Syndicat intercommunal pour l'aménagement hydraulique du ruisseau de la Blanche	28/06/1963	3
Syndicat intercommunal pour l'aménagement de la rivière le Falleron	09/12/1970	8
Syndicat intercommunal d'aménagement hydraulique du Sud de la Loire	15/05/1984	52 (2)

(1) dont la Commission Syndicale de Grande Brière Mottière

(2) dont 32 communes adhérentes via les syndicats intercommunaux du Tenu, de l'Ognon, de la Logne et de la Boulogne, du ruisseau de la Blanche et du Falleron et 20 communes adhérentes directement.

Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Loire et de ses Affluents

Les syndicats intercommunaux d'aménagement de la Loire et de ses affluents (SICALA) ont pour vocation **d'assurer la représentation, au sein de l'Etablissement Public Loire, des communes de moins de 30 000 habitants** concernées par l'aménagement de la Loire et de ses affluents. Le périmètre du SAGE compte les SICALA de Maine-et-Loire et de Loire-Atlantique.

SICALA	Date de Création	Nombre de collectivités
Loire-Atlantique	11/05/1987	13
Maine-et-Loire	28/10/1988	44 (dont la Communauté d'Agglomération Saumur Loire Développement)

Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Loire et de ses Affluents en Loire-Atlantique et Maine-et-Loire



Syndicats de Pays

Le pays constitue le cadre de l'élaboration d'un projet commun de développement durable destiné à développer les atouts du territoire. Le projet prend la forme d'une charte de développement. Le périmètre respecte les limites des établissements publics de coopération intercommunale. La charte de développement, projet de développement sur 10 ans, peut être contractualisée avec l'Etat, la Région et le Département. C'est le contrat de Pays. **Le périmètre du SAGE compte 7 pays inscrits en totalité ou pour partie (carte VI.3). Seule la Charte de Développement du Pays d'Ancenis a été contractualisée en Contrat de Pays en date du 18 juillet 2002.**

Collectivités de Pays	Date de création	Communautés membres
SM du Pays de Retz Atlantique	22/04/1982	SIVOM Jade Environnement, SM du Val Saint-Martin, SIVOM de la Région de Paimboeuf.
SM du Pays de Machecoul et Logne	22/02/1977	CC de la Région de Machecoul, CC de Grandlieu, CC de la Loire Atlantique Méridionale.
SM du Pays du Vignoble Nantais	17/03/1980	CC de Vallet, CC de la Vallée de Clisson, CC Loire et Divatte
C.C. du Pays d'Ancenis	27/12/1994	CC du Pays d'Ancenis
SM du Pays de Châteaubriant	13/01/2003	CC du Castelbriantais, CC du secteur de Derval, CC de la Région de Nozay.
SM du Pays Haut Anjou Segréen	11/03/1977	CC de la Région de Pouancé-Combrée, CC de la Région du Lion-d'Angers, CC du Canton de Candé, CC du Canton de Segré, CC du Haut-Anjou, CC Ouest-Anjou.
SM du Pays des Mauges	27/06/1978	CC de la Région de Chemillé, CC du Canton de Champtoceaux, CC du Canton de Montrevault, CC du Canton de Saint-Florent-le-Vieil, CC du Centre Mauges, CC du Val de Moine, CC Sèvre et Moine.

C.C. : Communautés de communes

Les Syndicats Mixtes du Pays Haut Anjou Segréen et du Pays des Mauges et la Communauté de Communes du Pays d'Ancenis portent aujourd'hui l'élaboration de Schémas de Cohérence Territoriale.

Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable

Initialement association loi de 1901 créée en 1990, **l'Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable (EDEN) a évolué en syndicat mixte en janvier 1997.** Ce syndicat regroupe le Département de Loire-Atlantique, Nantes Métropole et les communes de Nort-sur-Erdre, Petit-Mars, Saint-Mars-du-Désert, Sucé-sur-Erdre, Carquefou, la Chapelle-sur-Erdre et Nantes.

Le syndicat a pour vocation de réaliser des études et des opérations destinées à assurer la protection et la mise en valeur de l'Erdre, de ses paysages, de ses rives et de ses zones humides, de définir des pratiques, activités et usages ne portant pas atteinte à la qualité de la rivière et de développer des activités pédagogiques ou touristiques sur le plan d'eau et sur ses rives.

Initialement, l'association avait en charge la gestion des voies navigables sur l'Erdre. Ses missions ont progressivement évolué vers des projets de valorisation et de gestion du bassin versant :

- **amélioration de la qualité de l'eau** (études sur le phénomène d'eutrophisation, inventaire des rejets dans l'Erdre, analyses de la qualité des eaux de l'Erdre, étude pour les travaux de dragage de l'Erdre),
- **gestion des usages de l'Erdre** (étude pour la recherche de bassins de substitution pour l'activité de ski nautique, ...),
- **protection de l'environnement** (étude écologique, étude sur les plantes indésirables, étude hydraulique de l'Erdre, maîtrise d'ouvrage du plan de gestion des marais de l'Erdre dans le cadre de Natura 2000),
- **développement touristique** (démarche d'inscription comme Grand Site National).

Parc Naturel Régional de Brière

Le Parc Naturel Régional de Brière a été créé le 16 octobre 1970. Son territoire s'étend sur 49 000 hectares, dont 17 000 hectares de zones humides.

Le Parc est administré par un syndicat mixte rassemblant des représentants du Conseil Régional des Pays de la Loire, du Conseil Général de Loire-Atlantique, de 18 communes et de la Commission Syndicale de Grande Brière Mottière.

La charte du Parc Naturel Régional de Brière a été approuvée le 9 décembre 2000 par le Conseil Régional des Pays de la Loire. Cette approbation a amené le renouvellement du classement du Parc Naturel Régional de Brière par décret en date du 6 juin 2001. Les grandes orientations de la charte de la Brière sont :

- **La sauvegarde du patrimoine naturel** (préserver la richesse du patrimoine naturel, assurer une politique paysagère cohérente, porter une attention particulière au pourtour du marais),
- **La valorisation des activités en Brière** (conforter le tissu agricole, améliorer la valorisation des activités agricoles durables, développer les filières basées sur l'exploitation de la zone humide, et conforter l'offre touristique),
- **La poursuite et le renforcement des activités pédagogiques et de sensibilisation** (renforcer les liens entre les habitants et leurs espaces de vie, poursuivre l'éducation des jeunes et du grand public, proposer de lieux de découverte).

Forum des Marais Atlantiques

Le syndicat mixte du Forum des Marais Atlantiques a été créé en avril 2000, avec l'appui de la Région Poitou-Charentes, du Département de la Charente-Maritime, de la Ville de Rochefort, de l'Union des Marais de Charente-Maritime et de la Chambre d'Agriculture de Charente-Maritime.

La mission du Forum est de contribuer au développement d'une gestion durable des marais atlantiques (au service des différents acteurs engagés dans la vie active des marais). Il n'exerce aucune responsabilité en terme de maîtrise d'ouvrage ou de maîtrise d'oeuvre. Il n'est pas non plus directement gestionnaire de marais. Ses missions sont ainsi de :

- **mettre en relation les différents acteurs et valoriser les compétences,**
- **animer des sessions d'information et de formation sur les aspects techniques, juridiques et fonctionnels des zones humides,**
- **créer des groupes pluridisciplinaires, réseaux techniques et de savoir-faire,**
- **accompagner techniquement et méthodologiquement les collectivités dans leurs projets d'aménagement et de gestion.**

Le Forum des Marais Atlantiques a été désigné en octobre 2000 comme relais du **Plan d'action gouvernemental en faveur des zones humides pour les marais littoraux de l'Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord** (recueil et mise à disposition de l'information, promotion de gestion durable, évaluation des résultats et de la collaboration aux mesures de niveau national du plan d'action).

Mission Val de Loire

Le Val de Loire a été inscrit le 30 novembre 2000 au patrimoine mondial par l'UNESCO au titre des paysages culturels, sur 280 km entre Sully-sur-Loire et Chalonnes-sur-Loire. Sur le plan administratif, cette inscription concerne 2 régions, 4 départements et 160 communes.

La gestion et la valorisation de l'inscription ont été mises en place par les Régions Centre et Pays de la Loire. Traduites dans une charte, elles s'articulent autour d'une Conférence territoriale, d'un Comité de développement et de la Mission Val de Loire.

La Conférence territoriale est un organe d'orientation présidé par le Préfet de la Région Centre. Elle rassemble les collectivités publiques qui

sont maîtres d'ouvrage, définit les grandes orientations de la Mission Val de Loire et valide le programme d'actions annuel.

Le Comité de développement est un organe de concertation ouvert à tous les acteurs ligériens, notamment dans les domaines de l'économie et du tourisme, de l'environnement, du patrimoine, de la culture et de l'éducation.

La Mission Val de Loire met en œuvre le programme d'actions validé par la Conférence territoriale. Elle est portée par un syndicat mixte interrégional créé en mars 2002 par les Régions Centre et Pays de la Loire. Ses fonctions sont de :

- **gérer le label Val de Loire - Patrimoine Mondial,**
- **sensibiliser et informer les acteurs locaux et les habitants,**
- **contribuer à la promotion de l'image du Val de Loire à l'échelle nationale et internationale,**
- **impulser des actions innovantes susceptibles de contribuer à la protection et à la valorisation des paysages culturels du Val de Loire,**
- **développer à l'échelle du site une cohérence globale d'actions pour une mise en réseau des acteurs.**

VI.1.2.3 Etablissements Publics Locaux

Conservatoire Botanique de Brest

Le Conservatoire Botanique National de Brest est un établissement public. Il est géré par un syndicat mixte, créé en 1975, et réunissant la Communauté Urbaine de Brest, les villes de Brest et de Guipavas, l'Université de Bretagne Occidentale et le Parc Naturel Régional d'Armorique.

Agréé en tant que Conservatoire Botanique National depuis le 9 avril 1990, celui-ci a pour priorité la préservation de la flore sauvage armoricaine. **Ses compétences s'étendent aux régions Bretagne, Basse-Normandie et une partie des régions Pays de la Loire et Poitou-Charentes.** Dans le

cadre de son agrément, le Conservatoire s'investit dans les activités suivantes :

- constitution d'un Atlas de la Flore du Massif Armoricaïn,
- élaboration du tome 2 du Livre Rouge de la Flore Menacée de France consacré aux espèces à surveiller,
- éditions pour la diffusion des connaissances (botanistes, administrations, associations...),
- actions menées avec le Parc Naturel Régional d'Armorique, la Communauté Urbaine de Brest, le Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres, les Collectivités Territoriales, la Direction Régionale de l'Environnement, ...
- conservation des espèces menacées du Massif Armoricaïn.
- information et sensibilisation du grand public.

Institution d'Aménagement de la Vilaine

L'Institution d'Aménagement de la Vilaine (IAV) est un Etablissement Public Territorial de Bassin créée en 1961. **Son objet est de contribuer à la mise en œuvre d'une politique d'aménagement intégré des pays de Basse-Vilaine fondée sur la maîtrise de l'eau.** Ses missions sont :

- la maîtrise du régime des eaux avec la protection des lieux habités et l'hygiène publique,
- la production d'eau potable et son adduction vers les départements du Morbihan, d'Ille-et-Vilaine et de Loire Atlantique,
- l'amélioration des communications,
- l'aménagement des infrastructures fluviales nécessaires au développement de la navigation et du tourisme,
- la préservation et la mise en valeur des milieux naturels, la restauration des migrations piscicoles.

L'institution contribue à la production de 12 M de m³ d'eau potable pour les collectivités de Loire-Atlantique. Elle assure également la mise en œuvre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Vilaine.

Etablissement Public Loire

L'Etablissement Public Loire est un syndicat mixte créé le 22 novembre 1983. Son objet est de mobiliser la solidarité des collectivités ligériennes dans le respect du principe de subsidiarité et animer un réseau d'acteurs ligériens. Le syndicat mixte est composé par l'adhésion de régions, de départements, de communes dont la population est supérieure à 30 000 habitants (ou des groupements de communes constitués dans une agglomération comportant au moins une commune dont la population est supérieure à 30 000 habitants) et de groupements départementaux de communes de moins de 30 000 habitants (Syndicats Intercommunaux d'Aménagement de la Loire et de ses Affluents).

Les interventions de l'Etablissement Public Loire sont de réaliser ou faire réaliser les études, la construction et l'exploitation des ouvrages publics ainsi que les aménagements destinés sur les cours de la Loire et de ses affluents à :

- assurer la protection contre les inondations,
- améliorer le régime et la qualité des eaux,
- à favoriser le développement des activités économiques et la protection de l'environnement dans le respect des compétences des collectivités territoriales intéressées et dans le respect des options régionales.

L'Etablissement Public Loire est un partenaire privilégié dans la mise en œuvre du Plan Loire Grandeur Nature.

Groupement d'Intérêt Public Loire-Estuaire

La Cellule de Mesures et de Bilans de la Loire Estuarienne a été créée en 1998 dans le cadre du premier Plan Loire Grandeur Nature et de la volonté des acteurs de l'estuaire de se doter d'un outil de capitalisation et de diffusion des connaissances sur la Loire et son estuaire.

En application d'une convention de préfiguration entre l'Etat et l'Association Communautaire de l'Estuaire de la Loire (ACEL), la Cellule a été portée administrativement par l'ACEL jusqu'à sa transformation en **Groupement d'Intérêt Public relevant de l'environnement (GIP) fin 2004.**

Les partenaires du Groupement sont à parts égales l'Etat et ses établissements publics (Port Autonome de Nantes-Saint-Nazaire et Voies Navigables de France) et les collectivités et acteurs économiques locaux (Conseil Régional des Pays de la Loire, Conseil Général de Loire-Atlantique, Nantes Métropole, CARENE, Chambres de Commerce et d'Industrie de Nantes et de Saint-Nazaire, Union Maritime de Basse Loire).

Bien que ne faisant pas partie du GIP, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne s'est engagée à le soutenir financièrement pour la période 2000-2006, tandis que le Département du Maine-et-Loire abonde son budget tous les ans. **Les missions du GIP Loire-Estuaire ont été élargies en 2000 et 2003 et sont :**

- **Observation de l'estuaire et de ses milieux et diffusion des connaissances,**
- **Etudes prospectives aval, suites des études de modélisation 1995-2000 avec la recherche des solutions tendant à rétablir un fonctionnement équilibré de l'estuaire et l'acquisition de données,**
- **Elaboration du SAGE Estuaire de la Loire.**

VI.1.3 Organisations professionnelles et associations

VI.1.3.1 Organisations professionnelles

Chambres Départementales et Régionales d'Agriculture

Les Chambres d'Agriculture ont été constituées en 1927. **Elles interviennent régulièrement sur les projets d'aménagements structurants et les préoccupations d'actualité.** Elles travaillent en étroite relation avec l'ensemble des acteurs de l'aménagement du territoire : Etat et Collectivités locales. Elles ont notamment deux missions distinctes :

- **Représenter et défendre les intérêts agricoles :** formuler des avis et propositions auprès de la puissance publique sur toutes questions concernant l'agriculture,
- **Fournir différents services** accompagnant directement ou indirectement les activités qui présentent un caractère d'intérêt général au service de l'agriculture (formation, information et conseil).

Elles interviennent sur le périmètre du SAGE dans de nombreux domaines : **installation des exploitations agricoles, formation des acteurs du monde agricole** (Nantes, Nozay pour l'agroéquipement et La Turballe pour les paludiers), **accompagnement des entreprises** (accompagnement du PMPOA et des contractualisation avec l'Etat), **environnement** (schéma d'aménagement et de gestion des eaux), **promotion de filières** (viande bovine, maraîchage, viticulture), **défense de l'agriculture dans le territoire dans le cadre des nouvelles intercommunalités, promotion de l'emploi agricole, traçabilité des filières animales, information et communication.**

Chambres Départementales et Régionales de Commerce et d'Industrie

Les Chambres de Commerce et d'Industrie ont été créées le 9 avril 1898. **Elles représentent les intérêts généraux du commerce, de l'industrie et des services auprès des pouvoirs publics.** Les missions des chambres de commerce et d'industrie sont :

- **Représenter les entreprises pour défendre leurs intérêts économiques,**
- **Agir sur l'environnement des entreprises pour préparer l'avenir du territoire,**
- **Proposer des services pour aider les entreprises au quotidien.**

Les activités des Chambres de Commerce de Nantes et Saint-Nazaire sont nombreuses et variées mais poursuivent un même objectif : accroître la valeur ajoutée des entreprises sur le territoire et défendre leurs intérêts. **Elles oeuvrent dans deux domaines:**

- **L'environnement des entreprises par l'aménagement du territoire** : gestion d'équipements aériens, portuaires ou d'expositions, soutien au développement des grandes infrastructures, réflexion sur les schémas territoriaux et l'équilibre des différents territoires, développement d'établissements de formation et de recherche et création d'événements économiques,
- **L'appui aux entreprises pour développer leur compétitivité** : aide aux formalités, soutien aux créateurs, diffusion d'informations, proposition de formations, aide à l'accès aux marchés étrangers, conseils.

Les Chambres de Commerce et d'Industrie de Nantes et de Saint-Nazaire ont été regroupées au sein du Groupement Interconsulaire de Loire-Atlantique (GILA), constitué par décret du 2 juillet 1992. Les domaines d'intervention du groupement sont la formation, l'assistance technique aux entreprises et le commerce international.

Chambres Départementales et Régionales des Métiers

Les Chambres Départementales des Métiers ont été instituées en 1925. Elles assurent la représentation de l'artisanat dans son environnement politique, économique et social. Elles collaborent avec les Conseils Généraux et les communes sur les projets intéressant les entreprises artisanales et le développement local.

Les attributions des Chambres des Métiers concernent la **diffusion de l'information juridique, fiscale, sociale et économique nécessaire à l'entreprise artisanale** : création, développement et transmission, répertoire des métiers et centre de formalités des entreprises, formation et apprentissage et promotion de l'entreprise artisanale.

Comité National et Sections Régionales de la Conchyliculture

Le Comité National de la Conchyliculture est l'organisme représentatif de tous les conchyliculteurs, distributeurs et transformateurs de coquillages d'élevage en France. Créé par la loi du 2 mai 1991, le Comité National assure la défense des intérêts des professionnels de la conchyliculture. : Il a pour mission :

- Etudier et proposer toute mesure tendant à améliorer les méthodes d'exploitation du domaine conchylicole et les moyens d'écoulement des produits,
- Procéder ou participer à toute étude, expérimentation, travaux de recherche technique ou socio-économique,
- Coordonner les actions des 7 Sections Régionales de la Conchyliculture (SRC).

Le territoire du SAGE est concerné par les SRC de Bretagne Sud (de la Rade de Brest jusqu'au Nord de l'estuaire de la Loire) et Pays de la Loire. Ils ont pour mission de :

- **Conseiller en vue de la bonne gestion des intérêts conchylicoles,**
- **Réaliser des actions de promotion,**
- **Améliorer la formation professionnelle,**

- Informer les professionnels des nouvelles réglementations,

Comité National et Comités Locaux des Pêches Maritimes

Le **Comité National de Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CNPMEM)** est une organisation interprofessionnelle des pêches maritimes et des élevages marins à laquelle adhèrent obligatoirement les membres des professions qui se livrent aux activités de production, de premier achat et de transformation des produits des pêches maritimes et des élevages marins. Le Comité National de Pêches Maritimes et des Elevages Marins a été créé par la loi du 2 mai 1991. Il compte 13 Comités Régionaux et 39 Comités Locaux.

A l'échelle du périmètre, les pêcheurs maritimes sont organisés autour du **Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins des Pays de la Loire et des Comités Locaux des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de La Turballe et de Loire Atlantique Sud**. Ces Comités ont pour mission d'assurer :

- la représentation et la promotion des intérêts généraux,
- la participation à l'organisation d'une gestion équilibrée des ressources,
- la participation à l'amélioration des conditions de production.

Union Nationale Interprofessionnelle des Carrières et Métaux de Construction

L'**Union Nationale Interprofessionnelle des Carrières et Matériaux de Construction (UNICEM)** a été créée le 17 décembre 1965. Cette organisation professionnelle regroupe les activités extractives (carrières de pierres et roches destinées à la construction et à l'industrie), les activités de transformation et de services. Elle consulte, assiste et informe les entreprises adhérentes dans des domaines aussi variés que la protection de l'environnement, la qualité des produits, la conjoncture économique et la législation. Elle est amenée à :

- définir les politiques professionnelles,

- dialoguer et négocier en particulier avec les ministères chargés de l'industrie, de l'écologie et du développement durable, de l'équipement et des transports, du travail, de l'éducation nationale, de la culture,
- collecter et analyser l'information (études conjoncturelles, structurelles ou prospectives),
- communiquer (promotion des intérêts qu'elle représente)
- conseiller et accompagner les entreprises adhérentes (ressources humaines et formation, application des conventions collectives, application de la réglementation, questions techniques, ...).

Syndicat Général des Vignerons de Nantes (SGV)

Créé en novembre 2002, le **Syndicat Général des Vignerons de Nantes** représente 1200 producteurs de muscadet et de gros plant. Les missions du syndicat concernent la défense des appellations, l'organisation économique des vignobles, l'assistance aux exploitants viticoles (amélioration des pratiques, protection contre le gel et la grêle), la représentation et la promotion du vignoble.

Association Agréé Départementale des Pêcheurs Professionnels Maritimes et Fluviaux en Eau Douce de Loire-Atlantique

L'**Association Agréée Départementale des Pêcheurs Professionnels Maritimes et Fluviaux en Eau Douce de Loire-Atlantique (AADPPMFEDLA)** est une association loi de 1901 fondée en 1988. Elle compte 130 adhérents, dont 50 marins pêcheurs et 30 pêcheurs professionnels fluviaux. Les compétences territoriales de l'association se limitent en aval de la Loire à la limite de salure des eaux (Cordemais-Le Migron) et en amont jusqu'à la limite du département de Loire-Atlantique (Erdre et Lac de Grandlieu inclus). L'association est gérée par un conseil d'administration de 15 membres, représentatif des divers modes de pêche.

L'association a pour objet la protection, la mise en valeur et la surveillance du domaine piscicole où ses membres détiennent des droits de pêche, le développement de la pêche professionnelle ainsi que la collecte de la taxe piscicole. A cette fin, elle est chargée de :

- **Regrouper les pêcheurs professionnels** en eau douce titulaire d'un droit de pêche sur le Domaine Public Fluvial de Loire-Atlantique,
- **Concourir à la surveillance de la pêche et veiller à la protection du patrimoine piscicole** et des milieux aquatiques (répression du braconnage, contrôle de la commercialisation, lutte contre la pollution des eaux, ...),
- **Participer à la définition des orientations départementales de gestion des ressources piscicoles** et veiller à la réalisation d'une gestion piscicole coordonnée et équilibrée des droits de pêche détenus par ses membres,
- **Effectuer tous travaux d'intervention de mise en valeur piscicole** (inventaires piscicoles, constitution de réserves, aménagement de frayères, repeuplement, établissement de passes à poissons, ...),
- **Assurer la collecte auprès de ses membres et le versement au Conseil Supérieur de la Pêche du produit de la taxe piscicole,**
- **Concourir avec les administrations, à l'organisation de l'exercice de la pêche** et la connaissance de la pratique de la pêche, notamment en rassemblant des données relatives aux captures et aux ressources piscicoles.
- **Mener des actions d'informations et d'éducation** en matière de protection du milieu aquatique et du patrimoine piscicole.

VI.1.3.2 Associations

Association Communautaire de l'Estuaire de la Loire

L'Association Communautaire de l'Estuaire de la Loire est une association loi de 1901 qui rassemble les acteurs de l'estuaire afin de rechercher un développement harmonieux et équilibré. L'association compte huit membres : le Conseil Régional des Pays-de-la-Loire, le Conseil Général de Loire-Atlantique, Nantes Métropole, la Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et Estuarienne (CARENE), la Chambre de Commerce et d'Industrie de Nantes, la Chambre de

Commerce et d'Industrie de Saint-Nazaire, le Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire et l'Union Maritime de Basse-Loire.

Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Nantaise

L'Agence d'Études Urbaines de l'Agglomération Nantaise (AURAN) est une association loi de 1901 créée en 1978. Elle regroupe 26 communes de la région nantaise, Nantes Métropole, l'État, le Conseil Général de Loire-Atlantique, le Syndicat Mixte du SCOT de la Métropole Nantes - Saint-Nazaire, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Nantes et les Chambres d'Agriculture et des Métiers de Loire-Atlantique.

Initialement lieu d'études, de réflexions et de propositions concernant l'agglomération nantaise, **le territoire d'intervention de l'Agence s'est étendu au territoire du SCOT Métropolitain élargi aux communes de Saint-Julien-de-Concelles et La Chevrolière.**

L'Agence d'Urbanisme a pour mission de suivre les évolutions urbaines, de participer à la définition des politiques d'aménagement et de développement, à l'élaboration des orientations de la politique urbaine ainsi qu'à la préparation des projets à l'échelle de l'Agglomération Nantaise et à l'échelle de la Métropole Nantes - Saint-Nazaire. Au delà des études, elle assiste les services de la Communauté Urbaine par l'intermédiaire des banques de données qu'elle gère (Observatoire).

Délégation au Développement de la Région Nazairienne

La Délégation au Développement de la Région Nazairienne a pour mission de contribuer au développement local en prenant en compte les approches économiques, sociales et urbaines. Elle joue à la fois le rôle d'agence de développement et d'agence d'urbanisme de la Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE). Elle intervient dans les domaines du développement économique, du développement urbain de l'observation de l'environnement. **Elle participe avec l'Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Nantaise à l'ingénierie du SCOT Métropolitain Nantes-Saint-Nazaire.**

Fédérations Départementales de Pêche

Les Fédérations Départementales Pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique sont des associations loi de 1901. Dans chaque département, les fédérations regroupent les Associations Agréées pour la Pêche et la Protection de Milieux Aquatiques et l'Association Départementale Agréée des Pêcheurs Amateurs aux Engins et aux Filets sur les Eaux du Domaine Public. **Les Fédérations sont chargées de :**

- La protection des milieux aquatiques,
- La mise en valeur et la surveillance du domaine piscicole,
- Le développement de la pêche amateur,
- La promotion du loisir pêche,
- La coordination et le soutien aux AAPPMA,
- La collecte de la taxe piscicole.

Pour mener à bien ces missions, les Fédérations élaborent et assurent la mise en œuvre et le suivi des **Plans Départementaux pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG) et des Plans Départementaux de Promotion du Loisir pêche (PDPL)**.

Fédérations Départementales de Chasse

Les Fédérations Départementales de Chasse sont l'instance officielle de la chasse sur le plan départemental. Elles ont pour objet de représenter les intérêts des chasseurs dans le département y compris devant les différentes juridictions, d'aider tous ses adhérents et de coordonner leurs efforts en vue d'améliorer la chasse dans l'intérêt général. Leurs missions sont de :

- participer à la mise en valeur du patrimoine cynégétique départemental et à la protection de la faune sauvage et de ses habitats (prévention du braconnage et gestion des habitats),
- organiser la formation des candidats aux épreuves théoriques et pratiques de l'examen pour la délivrance du permis de chasser,

- conduire des actions d'information, d'éducation et d'appui technique notamment à l'intention des gestionnaires des territoires et des chasseurs,
- coordonner les actions des associations communales ou intercommunales de chasse agréées (ACCA),
- conduire des actions de prévention des dégâts de gibier et assure l'indemnisation des dégâts de grands gibiers et de sangliers,
- élaborer, en association avec les propriétaires, les gestionnaires et les usagers des territoires concernés, un schéma départemental de gestion cynégétique.

Conservatoire Régional des Rives de Loire et de ses Affluents

Le Conservatoire Régional des Rives de Loire et de ses Affluents (CORELA) est une association loi de 1901 créée en 1992. Ses missions sont de préserver, valoriser et communiquer sur les paysages ligériens de la Région des Pays de la Loire.

Collectivités et associations membres du Conservatoire
Conseil Régional des Pays de la Loire
Conseils Généraux de Loire-Atlantique, de Maine-et-Loire, de la Mayenne et de la Sarthe
Nantes Métropole
Communauté de Communes Sud-Estuaire
Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin du Layon
Syndicat Mixte de la Mayenne
Syndicat de l'Hydrôme
Parc Naturel Régional de Brière
143 communes
19 associations

Le Conservatoire Régional mène de nombreux programmes sur la Loire, dont les plus récents sont :

- négociation rédaction du document d'objectifs de la Vallée de la Loire entre Nantes et les Ponts de Cé et les zones adjacentes dans le cadre de Natura 2000,
- amélioration des connaissances sur les plantes envahissantes (cartographie, bilans, expérimentations techniques, suivis écologiques, information et communication),

- **valorisation et préservation des berges et ripisylves de Loire par des techniques de génie végétale** (typologie de berges, pépinières de végétaux, conseils techniques et animations de projets),
- **gestion durable des prairies naturelles de la Loire** (diagnostics, viabilité économique, cartographie, participation à la mise en place des Contrats d'Agriculture Durable, ...),
- **animation de groupes techniques proposant un programme de travaux de restauration sur les boires de Cirettie et Rompure,**
- **propositions de politique de restauration des cales et quai de la Loire.**

Loire Vivante

L'association **SOS Loire Vivante** est une association loi de 1901 fondée en 1989. Elle compte environ 3 000 membres et rassemble 220 associations. SOS Loire Vivante est en charge de la coordination du Comité Loire Vivante et du siège français de l'European Rivers Network. Ses campagnes concernent :

- au niveau local (Auvergne, Velay-Haute Loire) : gestion d'un centre d'information au bord de la Loire, participation au programme Natura 2000 "Gorges de la Loire", propositions de développement durable en coopération avec les communes, campagne de défense de la Cascade de la Beaume, participation à la mise en place de projets pour la réduction de la vulnérabilité dans le cadre de la protection contre les crues,
- **pour le bassin de la Loire : suivi de la mise en œuvre du Plan Loire Grandeur Nature, protection à long terme du haut bassin de la Loire, promotion d'une politique de protection contre les crues sans barrages, suivi de l'extension du Port Autonome de Nantes Saint-Nazaire, campagne pour la destruction du barrage de Poutès en Haute Allier,**

Ligue pour la Protection des Oiseaux

La Ligue pour la Protection des Oiseaux est une association loi de 1901, créée en 1912 et reconnue d'utilité publique depuis 1986. Elle a pour objet la protection des oiseaux et des écosystèmes dont ils dépendent et, en particulier, la faune et la flore qui y sont associées. L'association effectue des études ornithologiques et des suivis relatifs aux autres groupes d'animaux et aux végétaux, ainsi que des inventaires des sites et des habitats de grande valeur biologique.

La Ligue compte 6 délégations régionales et 12 délégations départementales, dont la délégation de Loire-Atlantique. Cette dernière effectue des **sorties de découverte sur l'Erdre et sur la Loire (Oudon et Champtoceaux)**. Elle est également présente à Guérande dans le cadre de Terre de Sel dans la forêt du Gâvre. Elle mène enfin de nombreuses actions scientifiques avec les partenaires locaux : **installation en 2002 d'une Station Biologique à l'échelle de l'Estuaire** en partenariat avec l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage et l'Association des Bagueurs de Loire-Atlantique (espèces migratrices), **expertise ornithologique des zones humides communautaires en aval de Nantes sur deux ans 2003-2005 pour le compte de Nantes Métropole, et participation à l'élaboration des documents d'objectifs des sites NATURA 2000 de Loire-Atlantique.**

Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne

La Société pour l'Etude et la Protection de la Nature en Bretagne (SEPNB) est une association loi 1901 reconnue d'utilité publique, fondée en 1958. Son champ d'action concerne tous les problèmes de défense de l'environnement se posant sur l'ensemble des cinq départements de la Bretagne historique.

L'association mène de nombreuses actions en faveur de l'Environnement, dont la première est de veiller à ce que l'écologie soit prise en compte dans les projets d'aménagement du territoire :

- **gestion et cogestion d'un réseau régional de réserves biologiques (90 réserves, dont 5 réserves naturelles),**

- **restauration de sites naturels (Falguérec en Morbihan et Grand Quifistre en Loire-Atlantique),**
- **participation à l'éducation à l'environnement,**
- **organisation de sorties de découvertes naturalistes, conférences et stages,**
- **édition de revues naturalistes généraliste et spécialisées,**
- **contribution à l'amélioration des connaissances en environnement (inventaires et études sur les milieux naturels),**

Union Maritime de Basse Loire

L'Union Maritime de Basse Loire est une association loi 1901, créée en 1945, pour rassembler les intérêts amont et aval du port de Nantes - Saint-Nazaire. Elle a pour vocation la défense des intérêts communs des clients, usagers ou entrepreneurs qui contribuent au développement du port. L'UMBL représente, à travers ses membres, la majorité des intérêts commerciaux de la place portuaire. Ses missions sont de :

- Faire travailler des entreprises portuaires, maritimes et industrielles, qui se trouvent parfois dans des relations clients fournisseurs, sur des dossiers d'intérêt commun pour créer une dynamique de place portuaire,
- Défendre et valoriser les intérêts des membres auprès du Port Autonome de Nantes - Saint-Nazaire, des collectivités, des administrations et toute autre institution pouvant avoir une influence sur la vie de la place portuaire,
- Etre une force de propositions pour assurer la promotion de la place portuaire dans la région, en France et sur le plan international.

Loire Grands Migrateurs

Créée en 1989, Loire Grands Migrateurs (LOGRAMI) est une association de type loi 1901 qui regroupe, sur l'ensemble du bassin de la Loire, 26 structures associatives départementales ou interdépartementales de

pêcheurs professionnels ou amateurs, dont 21 fédérations départementales de pêche et de protection du milieu aquatique.

Elle a pour objet la restauration et la gestion des populations de poissons migrateurs du bassin de la Loire, et de leur milieu. Les missions de l'association sont :

- la concertation (avec l'ensemble des collectivités piscicoles du bassin de la Loire pour faire des propositions en matière de réglementation et de gestion piscicole),
- La constitution de parties civiles,
- La maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre d'opérations contribuant à la réalisation de ses objectifs (amélioration des connaissances du milieu, mise en œuvre de programme de restauration, suivi du rétablissement de la libre circulation des migrateurs, connaissance des stocks et évaluation des programmes de restauration),

Comité des Canaux Bretons et Voies Navigables de l'Ouest

Le Comité des Canaux Bretons et Voies Navigables de l'Ouest est une association loi de 1901, fondée en 1964 pour la remise en état et l'aménagement du réseau navigable breton. Le comité œuvre à l'animation et à la promotion du tourisme fluvial avec pour objectifs de :

- **favoriser le développement de cette activité tout en respectant les données environnementales,**
- **féderer les professionnels et les communes,**
- **inciter les usagers à pratiquer ou encore à promouvoir les circuits touristiques,**
- **lutter contre la pollution et protéger les sites riverains.**

Sont membres du Comité, les Conseils Régionaux, les Conseils Généraux, les Conseils Economiques et Sociaux, le Comité de Bassin Loire Bretagne, les Comités Départementaux et Régionaux du Tourisme et les Chambres de Commerce et d'Industrie.

Gaule Nantaise

La Gaule Nantaise est une Association Agrée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique fondée en 1907 (association loi de 1901). Elle rassemble plus de 12 000 pêcheurs, faisant de cette association une des plus importantes associations de pêche françaises.

L'association a pour mission de détenir et de gérer des droits de pêche, de participer à la protection des milieux aquatiques et de leur patrimoine piscicole (braconnage, pollution des eaux, ...), d'organiser la surveillance, la gestion équilibrée de ses droits de pêche, d'effectuer toutes les interventions de mise en valeur piscicole, de favoriser les actions d'informations, de promouvoir des actions d'éducation dans les domaines de la protection des milieux aquatiques, de la pêche et de la gestion des ressources piscicoles.

Elle dispose d'une grande diversité de sites de pêche, dont 170 km de rives sur 11 cours d'eau et 130 ha de plan d'eau sur 15 sites. Elle est présente sur 5 bassins versants de Loire-Atlantique : Loire, Erdre, Sèvre Nantaise, Grand-Lieu et Baie de Bourgneuf.

Association Loire pour tous

L'association Loire pour tous est une association de type Loi 1901, créée en 1984. Elle a pour objet l'animation et la valorisation de la Loire par la mise en place d'animations sportives et culturelles (randonnées nautiques, sorties de découverte, expositions, constitution d'un parc de petits bateaux traditionnels). Ses missions sont de :

- Développer une meilleure connaissance de la Loire,
- Sensibiliser le maximum de personnes aux richesses naturelles, historiques et économiques,
- Valoriser l'identité ligérienne,
- Créer, animer, promouvoir les activités sportives, touristiques, culturelles et économiques,
- Sauvegarder des éléments du patrimoine par des actions préventives et de sensibilisation,

- Proposer des aménagements avec les différents partenaires publics et privés, dans le sens de l'unité ligérienne,

Union Fluviale et Maritime de l'Ouest

L'Union Fluviale et Maritime de l'Ouest a pour objet de resserrer les liens qui existent entre les différents usagers qui manifestent un intérêt en faveur du développement de la navigation quelle soit fluviale ou maritime de la zone " Grand Ouest ". Elle a aussi pour mission de représenter les adhérents auprès des autorités compétentes pour traiter des problèmes posés par l'exploitation du transport par voie fluviale ou maritime.

Structures de Gestion de Marais

Les structures de gestion de marais sont présentées dans la partie I, « Cadre géographique et milieu physique » (chapitre I.7.4.1.)

Union Départementale des Associations de Protection de la Nature, de l'Environnement, et du Cadre de Vie de Loire-Atlantique

L'Union Départementale des Associations de Protection de la Nature, de l'Environnement et du Cadre de Vie de Loire-Atlantique (UDPN44) est une association loi de 1901, agréée au titre de la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la Nature. Emanation du Comité Départemental des Associations de Plein Air, elle a été fondée en 1972.

L'Union rassemble 135 associations. Elle siège dans de nombreuses commissions où elle apporte son expertise : Commission Départementale d'Hygiène, Commission Départemental des Sites, Commission Départementale des Carrières, Comité de Bassin Loire-Bretagne, Commission Locale de l'Eau, Comité Consultatif Loire Estuarienne, Directive Territoriale d'Aménagement de l'Estuaire de la Loire, Pôle de l'Eau de Loire-Atlantique, ... (liste non exhaustive).

VI.2 Principaux programmes

VI.2.1 Programmes régionaux et interrégionaux

VI.2.1.1 Programme Interrégional Loire Grandeur Nature

Le Plan Loire Grandeur Nature a été décidé, par le gouvernement lors du Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire du 4 janvier 1994. Il vise à concilier le développement économique et la mise en valeur de l'environnement ligérien. En 1999, le bilan satisfaisant du 1er programme et l'évolution du contexte réglementaire et législatif a incité l'état à poursuivre la démarche sur le bassin de la Loire, en associant l'ensemble des régions du bassin de la Loire à travers un programme interrégional.

Un Programme Interrégional Loire Grandeur Nature a donc été élaboré pour la période 2000-2006 (décision du Comité Interministériel du 23 juillet 1999). Ce programme est inscrit dans les Contrats de Plan passés entre l'Etat et les Régions, via un volet spécifique Loire. Les trois priorités retenues pour cette nouvelle étape du Plan Loire sont :

La sécurité des populations face au risque d'inondation par :

- la mise en place de plans de prévention des risques inondation,
- la mise en œuvre de démarches de développement urbain et économique compatible avec le risque,
- la réduction de la vulnérabilité des zones inondables,
- l'entretien de la culture du risque et l'information des populations,
- le renforcement des moyens d'alerte et de secours,
- la poursuite de la restauration et de l'entretien du lit de la Loire,
- le renforcement des levées de la Loire,

- la mise en place de protections localisées justifiées,

L'amélioration de la gestion de la ressource en eau et des espaces naturels et ruraux des vallées par :

- la mise en œuvre des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux prioritaires,
- la restauration des espaces naturels sensibles et remarquables, notamment en consolidant les actions Life Loire Nature menées les années précédentes,
- la restauration des annexes hydrauliques, des espaces de mobilité des cours d'eau et le retour des poissons migrateurs,
- la mise en œuvre d'un programme de restauration de la ligne d'eau d'étiage de la Loire entre Bouchemaine et Nantes,
- le redressement de la situation dégradée de l'estuaire,
- l'adaptation des Contrats Territoriaux d'Exploitation (C.T.E.) aux spécificités des fonds de vallée,

La mise en valeur du patrimoine naturel, paysager et culturel des vallées ligériennes par :

- la mise en valeur des paysages, notamment dans la perspective de l'inscription au patrimoine mondial de l'Unesco,
- le développement de nouvelles formes de tourisme (tourisme fluvial et Loire à Vélos),
- la valorisation du patrimoine naturel, paysager et culturel,
- la sensibilisation à l'environnement, la formation et l'information.

Ce plan associe tous les partenaires qui oeuvrent sur le bassin de la Loire (services de l'état, établissements publics, collectivités territoriales, structures intercommunales, associations).

Le Volet Loire du Contrat de Plan Etat - Région Pays de la Loire a été signé le 12 juillet 2000. Certaines actions ont été renforcées et ont

bénéficiées de dotations particulières sur avenant, notamment la protection des lieux habités dans le bassin de la Maine, le confortement des levées du Val d'Authion, la modélisation de l'estuaire de la Loire, et la réduction de la vulnérabilité des territoires ligériens.

L'organisation générale de la mise en œuvre des actions du Plan Loire pour la région des Pays de la Loire s'appuie sur une Commission Régionale de Programmation. Cette commission, co-présidée par le Préfet de Région et le Président du Conseil Régional, définit les priorités d'actions et arrête chaque année les orientations relatives à la programmation des crédits. Pour assurer l'ensemble de ses tâches et responsabilités, Elle s'appuie sur les travaux de trois comités techniques spécialisés, comprenant des représentants des services de l'Etat, des collectivités territoriales et organismes, membres de la commission de programmation. Sont également associés à ses travaux, autant que de besoin, l'équipe pluridisciplinaire d'assistance aux maîtres d'ouvrages du Plan Loire Grandeur Nature et le GIP Loire-Estuaire.

Comité technique « Sécurité des populations face au risque d'inondation et SAGE » :

- Renforcement des levées,
- Protections des lieux habités contre les crues,
- Réduction de la vulnérabilité des territoires ligériens aux inondations,
- Information préventive et plans de prévention des risques,
- Restauration du lit de la Loire domaniale non navigable,
- Elaboration et mise en œuvre des SAGE.

Comité technique « Loire estuarienne » :

- Poursuite des études prospectives : modélisation de l'estuaire de la Loire et GIP Loire-Estuaire,
- Restauration de la ligne d'eau d'étiage en Basse-Loire,
- Reconquête de l'estuaire,
- Restauration d'annexes hydrauliques « de l'embouchure de la Loire jusqu'aux Ponts-de-Cé ».

Comité technique « Restauration des milieux naturels et mise en valeur du patrimoine naturel, paysager et culturel des vallées » :

- La restauration des milieux naturels,
- La reconquête de l'estuaire,
- La restauration d'annexes hydrauliques,
- Les axes des poissons migrateurs,
- La mise en valeur du patrimoine naturel, paysager, et culturel des vallées,
- Accompagnement de la procédure de classement UNESCO,
- Vélo-route,
- Valorisation du patrimoine,
- Information et sensibilisation.

VI.2.1.2 Directive Territoriale d'Aménagement de l'Estuaire de la Loire

Les Directives Territoriales d'Aménagement sont des outils créés par la Loi d'Orientation pour l'Aménagement et le Développement du Territoire du 4 février 1995. **Elles fixent les orientations fondamentales en matière d'aménagement du territoire (localisation d'infrastructures de transport et autres grands équipements et préservation des espaces naturels, des sites et des paysages).**

Dans la hiérarchie réglementaire, elles s'imposent aux documents d'urbanisme (SCOT, PLU) ainsi qu'aux Plans de Déplacements Urbains. En 1996, le gouvernement a engagé une expérimentation sur six sites métropolitains, dont l'estuaire de la Loire.

Le périmètre de la Directive Territoriale d'Aménagement de l'Estuaire de la Loire couvre 3 538 km² sur le territoire du SAGE (93%). Elle concerne 154 des 175 communes du périmètre (arrondissements de Nantes, Saint-Nazaire et Ancenis et cantons de Blain, Nort-sur-Erdre, Champtoceaux et Saint-Florent-le-Vieil).



Le 1er juillet 1999, l'élaboration du projet de Directive a été confiée au Préfet de la Région Pays de la Loire avec pour objectifs **d'affirmer le rôle de Nantes - Saint-Nazaire comme métropole de taille européenne au bénéfice du Grand Ouest, d'assurer le développement durable de tous les territoires de l'estuaire, tout en protégeant et valorisant un environnement et un cadre de vie remarquables.**

Le projet a été élaboré entre 2000 et 2002 sur la base d'une large concertation locale avec les collectivités, les organisations socioprofessionnelles et les associations. Il s'est inscrit dans le prolongement des nombreuses études déjà menées sur l'estuaire. **Il a été approuvé par le Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire du 13 décembre 2002. Il a ensuite été adressé pour avis aux personnes publiques associées en novembre 2003 et soumis à enquête publique du 14 avril 2004 au 17 mai 2004. La Commission d'enquête publique a émis un avis favorable à son adoption. La procédure doit se poursuivre : saisie de la Conférence Régionale d'Aménagement et de Développement du Territoire, puis de la**

Conférence Nationale. Le projet de DTA est ensuite soumis au Conseil d'Etat avant d'être approuvé par décret.

Les objectifs de la Directive Territoriale de l'Estuaire de la Loire touchent à la localisation des grandes infrastructures et à la préservation des espaces naturels et des paysages de l'estuaire :

Localisation des grandes infrastructures :

- **En matière de transports :** aménager le nouveau site aéroportuaire de Notre-Dame-des-Landes et ses dessertes terrestres, adapter le port de Nantes Saint-Nazaire aux évolutions du transport maritime en développant ses capacités d'accueil sur des sites nouveaux dans le respect des exigences de la protection des milieux, renforcer les liaisons routières, ferroviaires et fluviales entre Nantes et Saint-Nazaire, optimiser le périphérique nantais par un accroissement des capacités de transport, améliorer les franchissements de Loire existants, prévoir la création d'un franchissement supplémentaire en Nantes et Saint-Nazaire et étudier la possibilité de la construction d'un ouvrage entre Nantes et Ancenis, améliorer les liaisons interurbaines ferroviaires et routières à destination de Rennes, Laval, Angers,
- **En matière de grands équipements :** définir les zones économiques stratégiques préidentifiées dans les Schémas de Cohérence Territoriale et atteindre un meilleur équilibre production - consommation dans le domaine énergétique (développement des énergies renouvelables et préservation des capacités de production de l'usine de Cordemais),

Préservation des espaces naturels et des paysages de l'estuaire :

- **En matière de préservation et mise en valeur des espaces naturels et ruraux :** développer une trame verte répondant aux fonctions de productions agricoles et forestières, de conservation de la biodiversité, de prévention des risques naturels et de préservation des ressources naturelles,
- **En matière d'aménagement de la Loire estuarienne :** approfondir les réflexions partenariales sur les actions à mener

pour répondre aux objectifs d'amélioration du fonctionnement du fleuve, en particulier la remontée de la ligne d'eau à l'étiage et la préservation des habitats naturels et de la biodiversité des zones humides. Ces réflexions doivent également garantir dans la durée l'écoulement des crues et la pérennité de l'activité portuaire.

VI.2.2 Programmes locaux

VI.2.2.1 Schémas de Cohérence Territoriale

Les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale sont amenés à élaborer des Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT). **Le SCOT est un document prospectif sur 10 ans pour un territoire intercommunal. Outil d'orientation, il est élaboré dans une optique d'aménagement et de développement durable.** C'est un document de planification globale qui :

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

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

Le périmètre du SAGE compte sept SCOT en cours d'élaboration (carte VI.4).

Structures intercommunales pour l'élaboration des Schémas de Cohérence Territoriale

SCOT	Structures intercommunales	Date de création
Métropolitain	SM du SCOT de la Métropole Nantes-St-Nazaire	02/06/2003
Cap Atlantique	CAP Atlantique	30/12/2002
Pays d'Ancenis	CC du Pays d'Ancenis	11/04/2001
Vignoble	SM du SCOT du Vignoble	04/02/2003
Pays de Retz	<i>En cours de constitution</i>	
Pays Haut-Anjou Segréen	SM du Pays Haut-Anjou Segréen	11/03/1977
Pays des Mauges	SM du Pays des Mauges Choletaises	27/06/1978

SCOT Métropolitain

Le périmètre du SCOT Métropolitain a été arrêté par la Préfet de Loire-Atlantique le 26/11/2002. Le périmètre intègre les territoires de Nantes Métropole, des Communautés de Communes Erdre et Gesvres, Cœur d'Estuaire et Loire et Sillon et de la Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire. **Le Syndicat mixte pour l'élaboration du SCOT de la Métropole Nantes Saint-Nazaire a été installé le 2 juin 2003 et le diagnostic du territoire a été établi durant l'année 2004** à partir des travaux de l'Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Nantaise et de la Délégation au Développement de la Région Nazairienne (forces et faiblesses du territoire, opportunités de développement et grandes questions d'aménagement à l'horizon 2020). **La délibération du syndicat engageant la phase de concertation est intervenue en mars 2004.** Les éléments du diagnostic sont présentés au public à la fin de l'année 2004 (réunions et expositions publiques). Le diagnostic du SCOT sera approuvé définitivement par les élus à l'issue de ces présentations. Cette approbation engagera la phase suivante concernant **l'élaboration du Plan d'Aménagement et de Développement Durable de la Métropole (PADD), devant intervenir en 2005.**

SCOT Cap Atlantique

Le périmètre du SCOT Cap Atlantique a été arrêté par les Préfets de Loire-Atlantique et du Morbihan, respectivement le 20 novembre 2003 et le 12 novembre 2003. Il couvre le territoire de la Communauté d'Agglomération. La procédure d'élaboration est portée par la Communauté. **Aucune délibération n'a encore été prise pour lancer les études diagnostic du Schéma.**

SCOT Pays de Retz

Le périmètre du SCOT du pays de Retz a été arrêté le 12 août 2004. Il intègre les territoires des Communautés de Communes Sud-Estuaire, Pornic, Cœur du Pays de Retz, Région de Machecoul et Loire-Atlantique Méridionale, ainsi que la commune de Bourgneuf-en-Retz. **La structure devant élaborer le document est en cours de constitution. Les études n'ont pas débuté.**

SCOT du Pays d'Ancenis

Le territoire du SCOT du Pays d'Ancenis couvre le territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Ancenis. **Il a été arrêté par la Préfet de Loire-Atlantique 15 juillet 2002.** Différents diagnostics ont été réalisés. **La concertation a été engagée suite à une délibération de la communauté en date du 20 juin 2003.**

SCOT du Vignoble

Le périmètre du SCOT du Vignoble intègre les territoires des Communautés de Communes Vignoble, Sèvre, Maine et Goulaine, Vallet, Vallée de Clisson et Grandlieu et la commune de Vieillevigne. **Le périmètre a été arrêté le 15 juillet 2002. Pour l'élaboration du document, le Syndicat Mixte du SCOT du Vignoble a été créée en date du 4 février 2003. La concertation a été engagée suite à la délibération du 2 février 2004.**

SCOT du Pays Haut-Anjou Segréen

Le périmètre du SCOT a été arrêté en date du 31 juillet 2002. Il intègre les territoires des Communautés de Communes de la Région de Pouancé-Combrée, de la Région du Lion-d'Angers, du Canton de Candé, du Canton de Segré, du Haut-Anjou et Ouest Anjou. **L'élaboration est portée par le Syndicat du Pays Haut-Anjou Segréen, créé le 11 mars 1977. Le Syndicat a prescrit en date du 18 septembre 2002 le lancement des études diagnostic.**

SCOT du Pays des Mauges Choletaises

Le périmètre couvre le territoire des Communautés de Communes de la Région de Chemillé, du Canton de Champtoceaux, du Canton de Montrevault, du Canton de Saint-Florent-le-Vieil, Centre Mauges, Val de Moine et Sèvre et Moine. **Le périmètre a été arrêté en date du 10 août 2004. La structure portant l'élaboration du document est la Syndicat Mixte du Pays des Mauges Choletaises, créé le 27 juin 1978.**

VI.2.2 Documents d'urbanisme des communes

Le territoire du SAGE compte 175 communes inscrites en totalité ou pour partie dans le périmètre. En matière d'occupation des sols, la loi Solidarité Renouvellement Urbain a instauré le Plan Local d'Urbanisme (PLU), qui est amené à terme à remplacer le Plan d'Occupation des Sols (POS). Le PLU n'est plus simplement un document présentant la destination générale des sols et des règles qui leurs sont applicable. Il intègre également les politiques de développement de la commune et présente son projet urbain.

A l'échelle des communes du périmètre, 80% des collectivités ont des documents d'urbanisme approuvés, pour moitié des Plans Locaux d'Urbanisme (carte VI.5).

- 1% n'ont pas de document local d'urbanisme,
- 40% ont des POS approuvés,
- 13% ont prescrit des PLU,
- 40% ont des PLU en cours d'instruction,
- 10% ont des PLU approuvés.