

ale
du Bassin de la Sèvre Niortaise
Hôtel du Département
Rue de l'abreuvoir
79021 NIORT



UFR Sciences sociales
Université Rennes 2
Place du recteur Henri Le Moal
35043 RENNES

MASTER 2 professionnel

Système d'Information Géographique et Aménagement des Territoires



Stage de fin d'étude

Mai 2005 – Octobre 2005

Maîtres de stage :
Marie TROCMÉ, directrice de l'I.I.B.S.N.
Olivier CAILLÉ, animateur SAGE Vendée

Référent universitaire :
Erwan BOCHER

REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord l'initiateur du projet, Monsieur Olivier CAILLÉ, animateur du SAGE Vendée, pour m'avoir guidée et conseillée tout au long de mon stage.

Je remercie également

Monsieur Eddy TARDY, géomaticien de l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise, pour ses conseils géomatiques ;

Messieurs H. DUTOIS, O. TILATI et J. SOULLARD, techniciens des services Eaux des Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt des départements des Deux-Sèvres et de la Vendée, pour leurs conseils et avis précieux sur la problématique « plan d'eau » ;

Monsieur Olivier FAVRE, technicien à la Communauté de communes du Pays de Fontenay-le-Comte, pour sa disponibilité.

Ces remerciements s'adressent également à

Mesdames et Messieurs les élus municipaux qui ont accepté de participer à l'étude, sans qui ce travail n'aurait pas abouti ;

Madame Le Maire et le conseil municipal de Mervent, pour avoir mis à ma disposition un lieu de travail agréable ;

Mesdames M. PESNARD et V. MITARD, secrétaires de Mairie de Mervent, pour leur disponibilité.

...et toutes les autres personnes m'ayant aidée et soutenue lors de mon stage.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	2
SOMMAIRE	3
INTRODUCTION.....	5
Partie 1 CONTEXTE DU PROJET	
La gestion de l'eau à une échelle territoriale pertinente.....	6
1. La politique de l'eau	6
2. La structure d'accueil : Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise	6
2.1. Présentation.....	6
2.2. Fonctionnement	7
3. Le SAGE du bassin de la rivière Vendée	8
3.1. Présentation.....	8
3.2. Caractéristiques du territoire.....	8
3.3. Etat d'avancement	8
Partie 2 PRESENTATION DU PROJET	
Un inventaire des plans d'eau	10
1. Pourquoi réaliser un inventaire ?.....	10
2. Analyse des besoins fonctionnels et techniques.....	11
2.1. Collecte et production des données	11
2.2. Structuration des données	12
2.3. Production d'indicateurs et Analyse des résultats	12
2.4. Mise en place d'un outil de concertation locale	12
2.5. Observation sur le terrain des plans d'eau	13
2.6. Documents.....	13
3. Gestion de projet.....	14
Partie 3 ANALYSE DE L'EXISTANT	
Quelles sont les données disponibles ?.....	16
1. Inventaire des données disponibles	16
2. Moyens d'investigations	17
2.1. Données Géographiques.....	17
2.2. Données Sémantiques	17
Partie 4 ETAT DE L'ART	
Législation et définitions des plans d'eau.....	19
1. Bilan réglementaire des plans d'eau	19
1.1. Historique de la réglementation	19
1.2. SDAGE Loire Bretagne.....	22
1.3. Projet de Loi sur l'eau – Transposition de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau	23
1.4. Eaux closes / eaux libres	23
1.5. Plan Local d'Urbanisme	24
2. Typologie et critères de caractérisation des plans d'eau	25
2.1. Typologie des plans d'eau	25
2.2. Critères de caractérisation des plans d'eau.....	27
Partie 5 METHODOLOGIE D'INVENTAIRE	
Mise en place et création d'un outil	28
1. Les données.....	28
1.1. Les données géométriques et géographiques.....	29
1.2. Les données sémantiques	34

2.	La gestion des données : création d'une base de données géographiques	
	« Plans d'eau »	36
2.1.	Conceptualisation de la base de données.....	36
2.2.	Développement de la Base de Données Géographique	40
2.3.	Utilisation de la base de données.....	43
2.4.	Traitements réalisés en dehors de la géodatabase.....	48
3.	Conclusions et perspectives sur l'outil	49

Partie 6 ETAT DES LIEUX

	Les plans d'eau sur le territoire du SAGE	50
1.	La démarche participative : les élus municipaux producteurs de données	50
1.1.	Bilan de la qualité des données fournies par les élus municipaux	50
1.2.	Perspectives et limites	53
2.	Productions d'indicateurs à différentes échelles spatiales et temporelles	54
2.1.	Analyse des résultats : Effectif et densité	54
2.2.	Des usages divers et variés.....	61
2.3.	Caractérisation des cours d'eau et sous bassins versants selon une évaluation des impacts potentiels	70
3.	Propositions d'actions et recommandations.....	84
3.1.	Stabilisation de la situation actuelle.....	84
3.2.	Amélioration de la situation hydrologique de la Longèves.....	85
3.3.	Protection des peuplements piscicoles des contextes salmonicoles.....	85
3.4.	Limitation de l'impact des plans d'eau situés au fil de l'eau.	86
3.5.	Mise en place d'un suivi scientifique.....	88

Partie 7 REFLEXION METHODOLOGIQUE

	Evolution et perspectives.....	90
1.	Communication du projet	90
1.1.	La démarche participative : carte communale des plans d'eau.....	90
1.2.	Plaquette informative : La lettre du SAGE – Numéro spécial : Inventaire des plans d'eau sur le territoire du SAGE Vendée.....	90
1.3.	Présentation du projet au bureau de la Commission Locale de l'Eau du SAGE	90
2.	Evaluation de la transposabilité de la méthodologie d'inventaire.....	91
2.1.	Méthode d'acquisition de données	91
2.2.	L'application SIG.....	91

CONCLUSION	92
-------------------------	-----------

BIBLIOGRAPHIE.....	93
---------------------------	-----------

LEXIQUE	95
----------------------	-----------

ABBREVIATIONS	98
----------------------------	-----------

LISTE DES FIGURES.....	99
-------------------------------	-----------

LISTE DES TABLEAUX.....	101
--------------------------------	------------

ANNEXES.....	102
---------------------	------------

INTRODUCTION

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) engage les pays de l'Union Européenne dans un objectif de reconquête de la *qualité de l'eau* et des milieux aquatiques : atteindre un « bon état écologique » d'ici 2015. Le comité de Bassin Loire-Bretagne (2004c) évalue la probabilité du respect des objectifs (macropolluants, pesticides, morphologie) au niveau du doute et même de la nécessité de délai et d'actions supplémentaires pour les masses d'eau du territoire du SAGE du bassin de la rivière Vendée. De plus, il s'avère que les outils et les données actuelles ne satisfont pas à toutes les exigences de la directive. En effet, les causes des altérations sont mal appréciées (Comité de Bassin, 2004b).

Les plans d'eau sont définis comme des eaux superficielles stagnantes (IFEN). Eléments du paysage, ils ont généralement des intérêts socio-économiques importants : agricole (irrigation, abreuvement, pisciculture) ; touristique (plan d'eau de loisir, pêche) ; affectif (étang privé de pêche ou d'agrément). Cependant, les usages et les typologies ne sont pas toujours favorables au milieu environnant, de nombreux cas d'impacts d'altération de l'eau et des *milieux* aquatiques ont été rapportés (TRINTIGNAC P. & KERLEO V., 2004). Même si une réglementation s'applique à la création et la gestion des plans d'eau, elle ne concerne pas l'ensemble des plans d'eau.

La première phase d'élaboration du SAGE du bassin de la rivière Vendée a permis de mettre en évidence le manque de connaissance sur les petits plans d'eau, leurs usages et leur fonctionnement (I.I.B.S.N., 2003). Dans ce contexte, un inventaire des plans d'eau a été souhaité afin de pouvoir cibler et orienter les actions à entreprendre sur le bassin dans le cadre du SAGE.

Pour répondre à cet objectif, une méthodologie de collecte des données a été testée et mise en place. Parallèlement, un outil SIG a été développé pour gérer l'ensemble des données produites et fournir des indicateurs à différentes échelles spatio-temporelles. La finalité de ce projet est de réaliser **une analyse du territoire en ce qui concerne les plans d'eau afin d'apporter des éléments pour l'aide à la décision des acteurs locaux (Commission Locale de l'eau)**.

Après avoir énoncé le contexte de l'étude, une seconde partie présentera le détail de l'initialisation du projet. L'analyse de l'existant ainsi qu'un bilan réglementaire et typologique des plans d'eau permettront d'énoncer les bases nécessaires à la mise en œuvre d'une méthodologie d'inventaire. L'analyse des données produites permettra d'aboutir à des propositions d'actions et de recommandations en matière de gestion des plans d'eau. Enfin, une réflexion méthodologique permettra d'aborder la communication du projet ainsi que d'estimer la transposabilité de la méthodologie. Nous concluons sur un bilan personnel du stage.

Partie 1 CONTEXTE DU PROJET

La gestion de l'eau à une échelle territoriale pertinente

1. La politique de l'eau

L'eau, ressource essentielle pour l'Homme, son activité et son environnement, a longtemps été considérée comme abondante. A ce jour, elle est devenue un bien limité à la qualité menacée. Dans ce contexte, la politique de l'eau se décline en multiples interventions menées par des acteurs très diverses. La **Loi du 16 décembre 1964** en créant les organismes de bassin (Comités, Agences et établissements publics pouvant se porter maître d'ouvrage d'opération à l'échelle du *bassin versant*) instaurent une gestion décentralisée selon une échelle cohérente par unités hydrographiques. Cette loi introduit également le principe de pollueur payeur. Dans le même objectif de reconquête de la *qualité de l'eau*, la **Loi du 29 juin 1984** prend en compte la préservation du milieu aquatique et la gestion équilibrée des ressources piscicoles. La **Loi du 3 janvier 1992** organise la gestion de la protection des milieux aquatiques et de la satisfaction de leurs usages selon une approche équilibrée dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement acquis (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2004). Deux outils de réglementation et de planification sont mis en œuvre pour répondre à ces objectifs :

- Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) déterminent les orientations d'une gestion équilibrée de la *ressource en eau* et les aménagements à réaliser pour les atteindre selon l'expression politique de la volonté de tous les acteurs et gestionnaires de l'eau.
- Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont établis à l'échelle d'une unité géographique ou d'un système aquifère cohérent par les Commissions Locales de l'Eau (CLE). L'objectif est de satisfaire les besoins des acteurs de l'eau d'un même territoire (riverains et usagers) sans porter d'atteintes irréversibles à l'environnement. Il est doté d'une portée juridique.

La Loi n°2004-338 du 21 avril 2004 transposant la **directive cadre européenne sur l'eau du 23 octobre 2000** constitue un instrument pour le développement durable dans le domaine de l'eau. Elle fixe un objectif de bon état écologique des eaux et des milieux aquatiques d'ici 2015.

Le **Projet de Loi sur l'Eau**, adopté au sénat en première lecture, complète et modifie les dispositions des lois sur l'eau de 1964, 1992 et 2004. Il doit fournir différents outils qui permettront d'atteindre le « bon état écologique » (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2004).

2. La structure d'accueil : Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise

2.1. Présentation

Créée en 1987, l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise (I.I.B.S.N.) est un établissement public qui regroupe les départements de la Charente-Maritime, des Deux-Sèvres et de la Vendée. Cet organisme de

coordination à l'échelle du bassin de la Sèvre Niortaise a pour objet de préserver et de mettre en valeur les milieux naturels (cours d'eau, zones humides, ressource en eau ...) et d'améliorer les conditions de gestion.

L' I.I.B.S.N. est un Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB). Divers quant à leur forme juridique (entente, institution interdépartementale, syndicat mixte) et leur échelle territoriale (fleuve, bassin, vallée), les EPTB ont une grande unité d'action, qu'ils expriment dans leur association nationale : l'accomplissement d'une mission spécifique de service public en vue de la gestion des cours d'eau. Ils sont le regroupement intelligent de collectivités locales, départements et/ou régions qui travaillent à une échelle de fonctionnalité pertinente et cohérente sur les fleuves, rivières ou bassins versants, selon le principe de subsidiarité.

Les collectivités locales, à l'échelle d'un bassin versant, les EPTB, institutions publiques reconnues sur leur territoire, à côté des Agences de l'Eau et des Comités de Bassin, sont donc les acteurs de la gestion globale d'un bassin. Œuvrant pour l'aménagement du territoire, avec leur spécificité qui concerne aussi bien le domaine économique qu'environnemental (eau, lit, berges, faune, flore), ils militent pour définir les termes d'une meilleure utilisation de la rivière et l'équilibre entre les différents usages de l'eau.

2.2. Fonctionnement

L' I.I.B.S.N. est régie par un conseil d'administration comprenant 9 membres titulaires (et 9 membres suppléants), conseillers généraux désignés par leur assemblée départementale respective (3 conseillers généraux par département). Depuis 1995, M. Jacques Morisset, conseiller général du canton de Mauzé sur le Mignon (79), assure la présidence du conseil d'administration de l' I.I.B.S.N..

L'équipe administrative et technique comprend 10 personnes (hors emplois saisonniers pour travaux en régie) sous l'autorité d'une directrice (Mme Marie Trocmé).

L'institution est en relation avec tous les acteurs de l'eau : les agriculteurs par le biais des organisations professionnelles, les pêcheurs par l'intermédiaire de fédérations associatives, les communes, les syndicats intercommunaux, les services de l'État (conventions), les associations de protection de la nature, le Parc Interrégional du Marais poitevin, l'ENGREF, l'ENSAM, les Universités....

L'institution bénéficie de financements publics (Union européenne, État, régions, communes, agence de l'eau) ; la charge résiduelle est assurée par les départements en fonction de leur intérêt dans chaque opération ; une clé de répartition financière existe pour les opérations structurantes à l'échelle du réseau dit « principal » du Marais poitevin (Vendée, Deux-Sèvres, Charente-Maritime).

Le projet de Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques présenté au conseil des Ministres le 9 mars 2005 prévoit un renforcement du rôle des EPTB dans le portage des SAGE.

3. Le SAGE du bassin de la rivière Vendée

3.1. Présentation

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin de la rivière Vendée s'inscrit dans le cadre du SDAGE du bassin Loire-Bretagne. Initié en 1997, il est établi autour de trois enjeux principaux :

- amélioration de la qualité des eaux pour contribuer à une meilleure qualité des eaux littorales et à une amélioration des ressources en eau potabilisable
- gestion quantitative de la ressource (lutte contre le risque « crues et inondations », gestion en période d'étiage pour assurer un apport d'eau vers le marais poitevin)
- protection et restauration des *écosystèmes* aquatiques.

Dans un souci de cohérence par rapport aux exutoires communs en Baie de l'Aiguillon, le SAGE du bassin de la rivière Vendée s'inscrit aux côtés du SAGE Sèvre Niortaise Marais Poitevin et de celui du Lay dans une démarche commune cohérente.

La maîtrise d'ouvrage pour l'élaboration du SAGE du bassin de la Vendée a été transférée le 6 mars 2002 à l'I.I.B.S.N. devenant ainsi le support administratif et technique de la Commission Locale de l'Eau du SAGE.

3.2. Caractéristiques du territoire

Le territoire du SAGE du bassin de la rivière Vendée s'étend sur 512 Km² chevauchant deux régions (Poitou-Charentes et Pays de la Loire) et deux départements (Deux-Sèvres et Vendée) et concernant quarante communes (figure 1). La partie nord du territoire est marquée par la limite sud du massif Armoricaïn. Ceci se traduit par un paysage de bocage et un réseau hydrographique dense (sous sol imperméable). De façon contrastée, une zone de plaine s'étend sur le sud du territoire formant le plateau céréalier en bordure du Marais Poitevin.

3.3. Etat d'avancement

Le SAGE est en cours d'élaboration. Initié en avril 2002, l'état des lieux de la connaissance du bassin versant et de ses acteurs (phase 1 du SAGE) a été approuvée en septembre 2004. La phase 2 « Objectifs et scénarii » est en cours de rédaction depuis octobre 2004. Sa validation est prévue pour la fin de l'année 2005 – début 2006. La phase « produits du SAGE », troisième et dernière phase du schéma, s'en suivra.

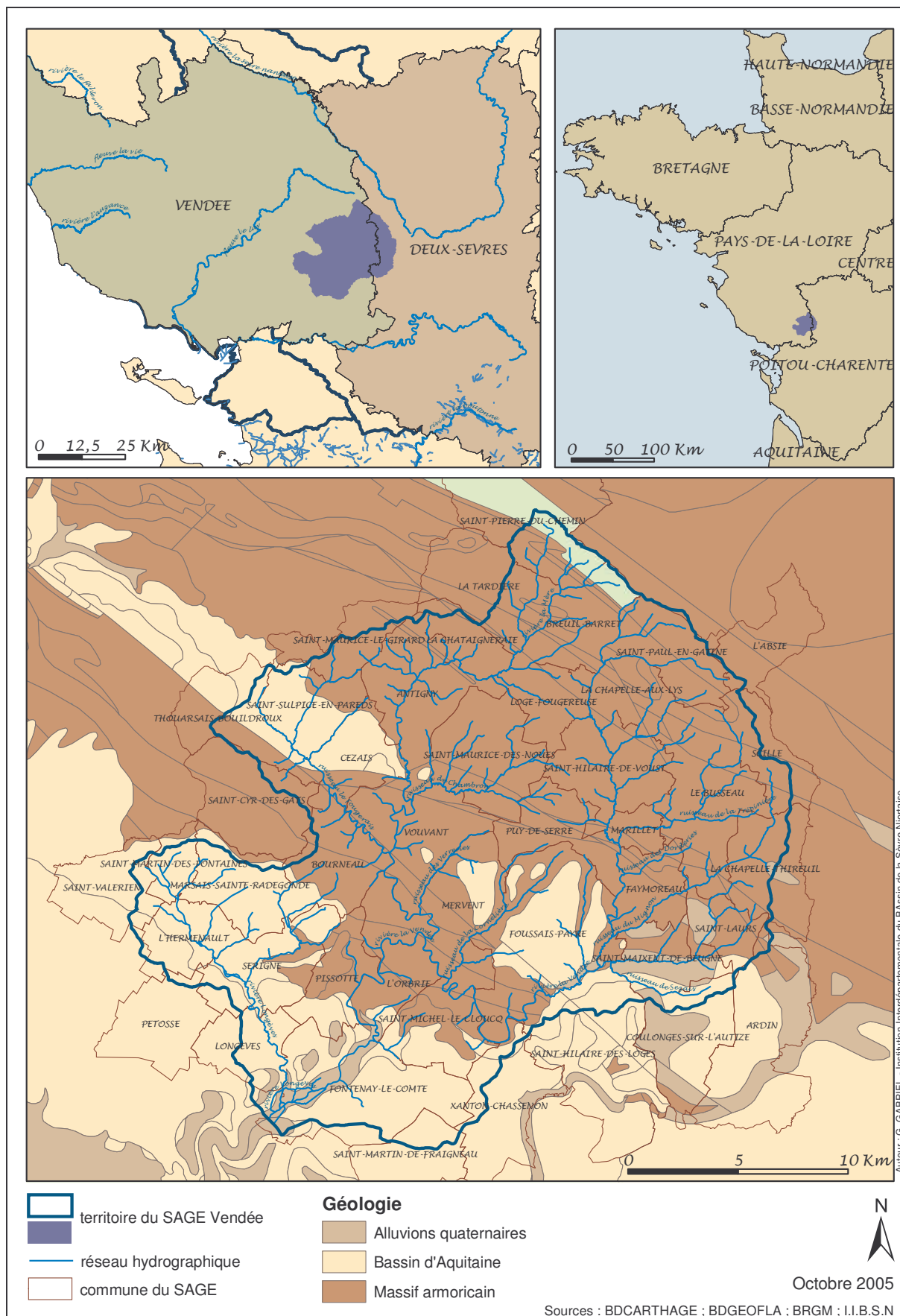


Figure 1 : Localisation géographique et géologie du territoire du SAGE du bassin de la rivière Vendée.

Partie 2 PRESENTATION DU PROJET :

Un inventaire des plans d'eau

L'objectif de l'étude est de réaliser un inventaire des plans d'eau. Il convient d'exposer dans un premier temps les motivations réglementaires justifiant la mise en œuvre de cette étude. Une analyse des besoins permet par la suite de faire le bilan des tâches à réaliser pour répondre à la commande. Enfin, le chronogramme d'activités permet de visualiser le déroulement et les différentes étapes du projet.

1. Pourquoi réaliser un inventaire ?

Un constat d'abondance et de créations nouvelles permanentes de plan d'eau est fait au **niveau national** par le rapport d'évaluation sur les zones humides établi par le Commissariat Général au Plan (1994). En effet, il est précisé que parmi les milieux aquatiques, les plans d'eau constituent la *seule catégorie en expansion, souvent au détriment d'autres zones humides*.

D'un point de vue législatif, la Directive Cadre européenne sur l'Eau notifie le besoin de facteurs de précisions sur les caractères morphologiques et hydrologiques des eaux superficielles. En effet, les altérations morphologiques interviennent dans plus de la moitié des cas pour les risques de non respect des objectifs en 2015. L'un des enjeux du bassin Loire Bretagne serait de sensibiliser les acteurs à la prise en compte des modifications hydro-morphologiques dans la gestion des cours d'eau (Comité de Bassin Loire Bretagne, 2004a).

A l'échelle du **Bassin Loire Bretagne**, l'état de la connaissance et des lieux réalisés dans le cadre du SDAGE (Comité de Bassin Loire-Bretagne, 1996) pose le problème des plans d'eau de superficie inférieure à 1 hectare. Malgré les effets directs sur la qualité des nappes proches ou du cours d'eau situé à l'aval, les plans d'eau sont rarement l'objet de suivis. Cependant, ce constat n'a pu être justifié par aucun bilan quantitatif du fait des lacunes de données existantes sur les plans d'eau. Pour la révision du SDAGE, lors de l'état des lieux du Bassin Loire Bretagne réalisé par le Comité de Bassin en juillet 2004, il est clairement mis en avant que les données de description et de qualité des plans d'eau sont insuffisantes. Cette révision s'inscrit dans le cadre de la DCE.

Dans ce contexte, de nombreuses initiatives ont été prises localement dans le cadre de projets menés par des SAGE ou des associations. L'inventaire des plans d'eau s'inscrit souvent dans l'inventaire des *zones humides* induit par les objectifs du SDAGE Loire Bretagne (dispositions relatives à la préservation, à la restauration et à la valorisation des zones humides du code de l'environnement) : SAGE Rance Frémur, DDAF Ille et Vilaine, Eau et rivières de Bretagne. Ces démarches mettent en avant l'importance du respect de la réglementation existante et des préconisations du SDAGE Loire Bretagne ainsi que l'amélioration des connaissances et la bonne gestion des plans d'eau existants.

La première phase d'élaboration du SAGE du bassin de la **rivière Vendée** a permis de mettre en évidence l'absence de recensement exhaustif des plans d'eau. Cette méconnaissance des plans d'eau sur l'ensemble du territoire a ainsi été

formalisée dans le diagnostic du SAGE, validé en Septembre 2004 par la Commission Locale de l'Eau. Au niveau local, les vidanges de plans d'eau sont identifiées comme facteurs limitant par les Plans Départementaux pour le Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG Vendée et Deux-Sèvres). De plus, la présence d'espèces piscicoles exotiques, introduites pour le peuplement des plans d'eau, a été notée en rivière dans le cadre des inventaires piscicoles menés par le Conseil Supérieur de la Pêche. Ainsi, dans le cadre des objectifs fixés par le SAGE (*en cours*), il convient de proposer des actions sur la base d'une analyse détaillée de la problématique.

2. Analyse des besoins fonctionnels et techniques

L'objectif du stage est de mettre en place une méthodologie d'inventaire de plans d'eau. Afin de parvenir à cet objectif, plusieurs étapes sont nécessaires :

- élaborer un travail de collecte de données et de prospection de terrain
- structurer et gérer l'ensemble des données grâce à la conception d'une base de données et la mise en place d'un système d'information géographique
- analyser les résultats à l'échelle du territoire concernant les usages, la socio-économie, le fonctionnement et les impacts des plans d'eau
- proposer des recommandations et des orientations de gestion des plans d'eau.

Des entretiens avec le futur utilisateur, l'animateur du SAGE, ont permis de préciser la demande. De plus, les conseils et avis des personnels des services de l'eau des Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt des départements des Deux-Sèvres et de la Vendée ont permis ont été considérés tout au long de l'étude.

2.1. Collecte et production des données

La collecte et la production des données doivent se faire dans un souci de cohérence avec la réglementation en cours.

2.1.1. Caractérisation des plans d'eau

Une synthèse de la législation en matière de plans d'eau ainsi qu'une prospection des différentes définition de plans d'eau permet de déterminer les données à considérer au regard des objectifs de l'étude : caractérisation biologique, fonctionnelle et socio-économique.

2.1.2. Analyse de l'existant

Les données existantes sur les plans d'eau sur le territoire prospecté sont répertoriées. Leur disponibilité et leur utilisation dans le cadre de l'étude doivent être évaluées.

2.1.3. Production de données

La mise en place d'une méthodologie permet de fournir un relevé exhaustif des données (géographiques et attributaires) sur les plans d'eau :

- Données géographiques et géométriques
 - Evaluation de l'existant à un temps t (à la date de l'inventaire) en terme de localisation et de surface des plans d'eau
 - Evaluation de l'évolution temporelle de la densité de plans d'eau
- Données sémantiques seront obtenues à partir de différentes sources :
 - Collectes des données à partir des élus municipaux
 - Collectes des données à partir d'une prospection terrain

2.2. Structuration des données

Cet inventaire doit être intégrée sur le système d'information du SAGE Vendée (en théorie). La méthode MERISE est utilisée pour concevoir la base de données. A partir du dictionnaire des données et du graphique des dépendances fonctionnelles, le modèle relationnel produit permet l'intégration et la structuration logique des données au sein du Système de Gestion de Base de Données Relationnelles.

Le SGBDR utilisé à l'I.I.B.S.N. est Microsoft Access 2003©. L'institution possède des licences Arc GIS v8 et v9. Lors du début de la mission, la version 9 était en cours d'installation. C'est donc ArcGIS 8 qui est utilisé.

Les données PLAN d'EAU relèvent à la fois d'une dimension géographique, géométrique et sémantique. Leur gestion s'avère être facilitée si l'ensemble est stockée et géré par la même base. Une base de données spatiale ou Géodatabase est réalisée.

Lors des entretiens, l'utilisateur a insisté sur le fait d'avoir une application facile d'utilisation. Il est donc indispensable de construire une interface Homme/Machine conviviale. Ceci sera fait grâce à la mise en place de formulaires Access et d'utilitaires ArcGIS.

2.3. Production d'indicateurs et Analyse des résultats

Une synthèse bibliographique des impacts positifs et négatifs des plans d'eau permet de déterminer les indicateurs (analyses statistiques et cartographiques). La cartographie de l'évolution temporelle des mares est explorée.

2.4. Mise en place d'un outil de concertation locale

Une démarche participative avec les élus municipaux a un double objectif :

- Enrichir la base de données, valider les données acquises ;
- Informer et impliquer les acteurs locaux à la problématique « plan d'eau »

Le territoire sélectionné prend en compte l'unité communale et est représentatif du territoire. Cette démarche se base sur la connaissance du territoire qu'ont les élus municipaux. Elle ne doit pas nécessiter de visite sur le terrain ou la prise de contact avec les propriétaires. Les élus municipaux sont les producteurs de données.

2.5. Observation sur le terrain des plans d'eau

Certaines données, notamment les données environnementales, ne sont produites par aucun partenaire. La présente étude ne doit en aucun cas court-circuiter les démarches de régularisation administrative des plans d'eau entreprises par les DDAF. Le contact avec les propriétaires sera évité afin de limiter toute ambiguïté en ce qui concerne les objectifs de l'étude : améliorer la connaissance du territoire sans portée juridique. L'observation sur le terrain des plans d'eau prend en compte cette considération. Une première prospection permet d'estimer la qualité des données pouvant être acquise sans entrer sur la propriété privée. Un territoire test est sélectionné.

2.6. Documents

2.6.1. Base de données PLANS D'EAU

- Données géométriques : fichier *.shp (surfactive, coordonnées en Lambert 2 étendu) des plans d'eau (défini dans l'étude) sur l'ensemble du territoire topographique du SAGE Vendée
- Données sémantiques : description des plans d'eau (propriétaires, caractéristiques hydrauliques et environnementales, usages et aménagements).

Les données géométriques et la base de données sont regroupées au sein d'une géodatabase personnelles (.mdb). La création d'une base de données géoréférencées (geodatabase) permet de faciliter la gestion et le stockage des requêtes spatiales et sémantiques.*

2.6.2. Plaquette informative

Un numéro spécial de la Lettre du SAGE permet la communication de la démarche et des résultats de l'inventaire aux acteurs de la gestion de l'eau du SAGE Vendée.

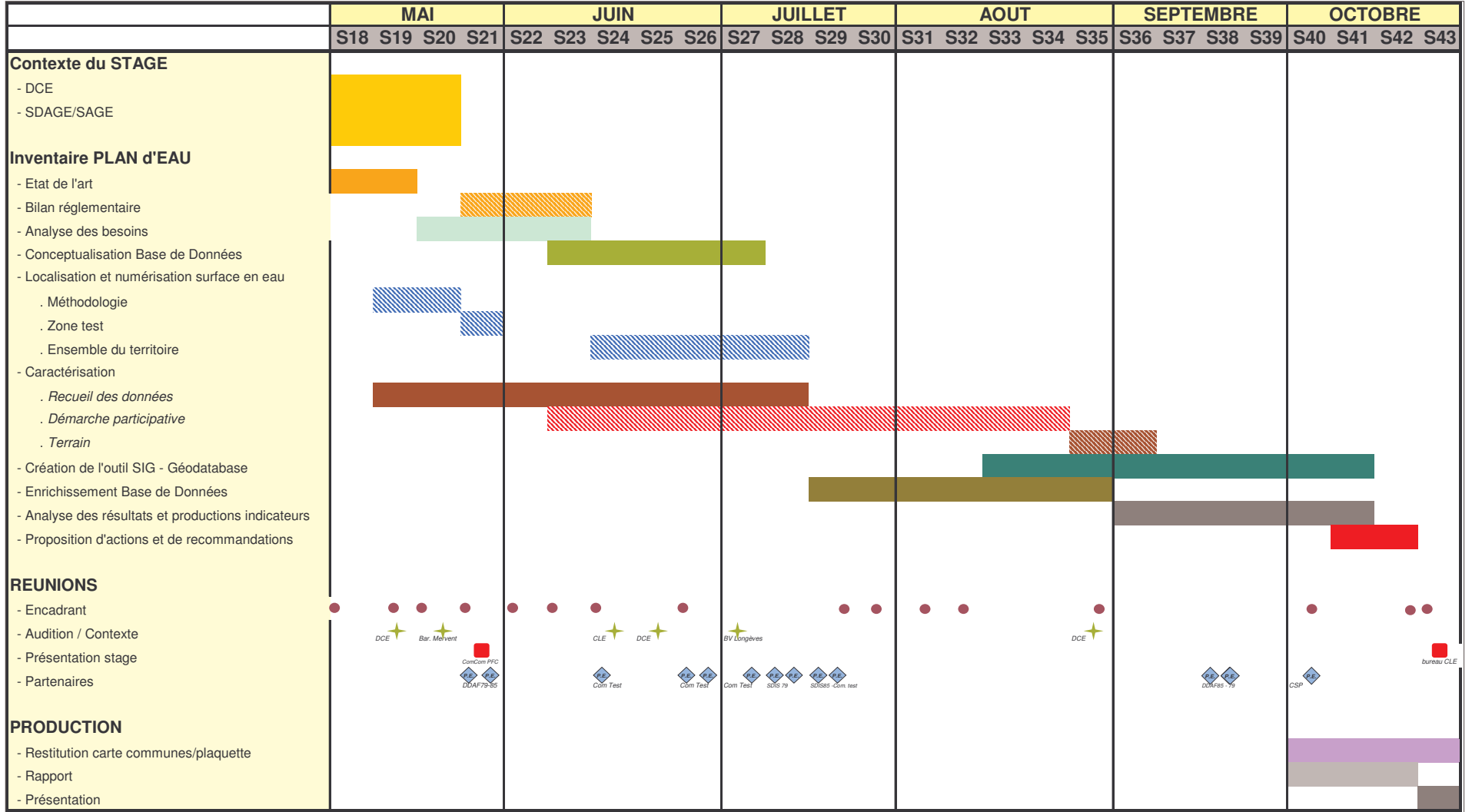
2.6.3. Atlas des plans d'eau à l'échelle communales

Une cartographie des plans d'eau existants et de leurs usages complétée par une synthèse des usages à l'échelle communale et du territoire du SAGE sera fournie à chaque commune. Elle complètera la « Lettre du SAGE numéro spécial : Inventaire des plans d'eau ». Un atlas des communes et de leurs plans d'eau est fourni à l'animateur du SAGE.

3. Gestion de projet

Le sujet du stage comportait à l'origine deux thématiques qui devaient être menées parallèlement dans le programme initial : (i) inventaire des plans d'eau ; (ii) inventaire des ouvrages hydrauliques. L'étude portant sur les plans d'eau, étude s'avérant être plus conséquente que celle sur les ouvrages hydrauliques, a été priorisée. Il a été décidé à la fin du mois de juin d'engager l'inventaire des ouvrages hydrauliques à partir du mois de septembre. Cependant, le temps de mise en place et de collecte de données « Plans d'eau » auprès des élus municipaux a été sous estimé. De plus, des entretiens auprès de structure ayant réalisé un inventaire des ouvrages hydrauliques (Syndicat Mixte du Thouet, Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise) a permis de mesurer l'ampleur du travail à réaliser sur cette thématique. Une fiche de présentation du projet d'inventaire des ouvrages hydrauliques a été rédigée (annexe 0). D'un commun accord, il a été convenu avec mon maître de stage de recentrer le sujet uniquement sur l'inventaire des plans d'eau. L'inventaire des ouvrages hydrauliques nécessiterait une mission à lui seul.

La planification des différentes missions réalisées lors de l'inventaire des plans d'eau est schématisée ci-dessous.



Partie 3 ANALYSE DE L'EXISTANT

Quelles sont les données disponibles ?

Plusieurs études abordent la problématique « plans d'eau » sur des zones géographiques limitées du territoire du SAGE Vendée (Bassin versant de la Longèves), sur les plans d'eau réglementés (Police de l'eau), dans le cadre de base de données cartographiques (BDCARTHAGE) ou d'inventaires environnementaux (ZNIEFF). Cependant, **l'ensemble de ces données ne permet pas d'obtenir un relevé exhaustif des plans d'eau sur l'ensemble du territoire**. Les différences d'objectifs de chaque base ne permettent pas l'homogénéité et l'exhaustivité des données.

1. Inventaire des données disponibles

Bassin Versant de la Rivière Vendée

Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

Les DDAF des Deux-Sèvres et de la Vendée ont été sollicitées afin d'obtenir des données dans le cadre de la réglementation s'appliquant aux plans d'eau de taille supérieure à 1000 m².

Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique

Parmi les ZNIEFF ayant leur emprise en partie ou en totalité sur le territoire du SAGE Vendée, les « étangs périforestiers » (ZNIEFF de type 1) ainsi que les petits étangs de Bocage et Bois (ZNIEFF de type 2) ont été inventoriés. Certaines caractéristiques sont relevées (annexe 1).

Fiche redevances-prélèvements de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne

Dans le cadre de la mission des Agences de Bassin pour la collecte des redevances-prélèvements, les plans d'eau sur lesquels des prélèvements sont effectués (plan d'eau d'irrigation) sont recensés. Les volumes destinés à l'irrigation sont attribués et contrôlables par compteurs. L'Agence de l'Eau perçoit une redevance pour prélèvement sur la ressource en eau à partir d'un prélèvement de 5000 m³ (du 1^{er} mai au 30 novembre ou au 30 octobre dans une Zone de Répartition des Eaux). Sur les communes du territoire du SAGE, 13 plans d'eau sont concernés. Aucune localisation géographique précise n'est disponible. L'ensemble des caractéristiques disponibles est présenté en annexe 1.

Communautés de Communes Vendée Sèvre Autize et Pays de Fontenay

Une étude préalable à un Contrat Restauration et Entretien du **réseau hydrographique des Communautés de Communes Vendée-Sèvre-Autize et Pays de Fontenay** a été réalisée par le bureau d'étude SAFEGE en Septembre 2003. Dans le cadre de cette étude, un catalogue des zones humides recense les étangs et mares du territoire concerné. Selon la définition de plan d'eau établie pour la présente étude (surface en eau stagnante permanente), six étangs et mares recensés sont concernés. Ils sont localisés et une fiche synthétique par zone humide est dressée (annexe 1).

Communautés de Communes du Pays de Fontenay-Le-Comte et du Pays de l'Herminault

Suite à des problèmes d'inondation et d'assec soulevés par les communes de Longèves et de Sérigné, les communautés de communes du Pays de Fontenay Le Comte et du Pays de l'Herminault ont décidé de réaliser une étude du **bassin versant de la rivière la Longèves**. Cette étude a été menée par le bureau d'étude CALLIGEE en 2003 (rapport final en janvier 2004). L'état des lieux du bassin versant comporte entre autre une analyse des usages de l'eau dont les mares et plans d'eau. Les plans d'eau y sont localisés et caractérisés (annexe 2). Au total, 90 plans d'eau sont recensés sur une superficie de 72,42 Km². Cette étude réalisée entre autre à partir d'une prospection sur le terrain est considérée comme exhaustive en terme de localisation et d'identification de plan d'eau.

2. Moyens d'investigations

2.1. Données Géographiques

Le système de projection des coordonnées utilisé dans cette étude est NTF Lambert 2 étendu.

SCAN 25

La cartographie numériques géoréférencée au 1/25000 est disponible sur l'ensemble du territoire. Elle permet la localisation des plans d'eau (figuré surfacique bleu). Les dates de mises à jour sont différentes selon l'emprise géographique des dalles (annexe 3).

Orthophotographies

Les photographies aériennes rectifiées sont disponibles sur l'ensemble du territoire (précision métrique ; résolution 50 cm). La prise de vue date de 2001. Du fait (i) de la difficulté de distinction entre certaines surfaces cultivées et les surfaces en eau, (ii) de l'étendu du territoire de prospection et (iii) du temps imparti, la localisation des plans d'eau à partir des orthophotographies semble difficilement envisageable. Les caractéristiques de ces photographies (représentativité des surfaces photographiées par corrections) en font une base de numérisation de la surface en eau légitime.

Cartes topographiques série bleue IGN

Elles permettent d'avoir une mise à jour du scan25 sur une partie du territoire. Cinq cartes sont nécessaires pour couvrir l'ensemble du territoire. Les dates de révision sont 1984, 2003 et 2004 selon les cartes. Les révisions sont effectuées à partir de prospection sur le terrain par des agents de l'IGN (*Communication personnelle*). Seule l'utilisation des cartes ayant été révisées a posteriori des SCAN25 est pertinente (annexe 3).

2.2. Données Sémantiques

Démarche participative

Une concertation locale auprès des élus municipaux est mise en place sur des communes présélectionnées. Basée sur la connaissance du territoire des

acteurs locaux, cette démarche permet entre autre de collecter des données informatives par plan d'eau à l'échelle des communes. Elle permet également de valider et d'actualiser la localisation des plans d'eau.

Terrain

Une visite de terrain des plans d'eau sur une zone test permet de compléter la caractérisation des plans d'eau. Elle permet également de valider une partie des données.

La méthodologie d'inventaire se base sur les diverses études réalisées dans d'autres contextes.

Partie 4 ETAT DE L'ART

Législation et définitions des plans d'eau

1. Bilan réglementaire des plans d'eau

La **législation** sur l'eau vise une gestion équilibrée dans l'objectif d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques ainsi que la protection et la valorisation de l'eau. L'objectif de ces orientations est de concilier les exigences des différents usages et activités, de la vie biologique et de l'écoulement des eaux.

Dans ce contexte, les plans d'eau sont soumis à certaines règles de conception et d'entretien afin de limiter les conséquences négatives sur l'environnement (DDAF, 2004). Ces règles sont régies par un ensemble de lois, décrets et applications qui se sont succédés du fait de la prise de conscience progressive des impacts négatifs sur l'environnement de la création d'un grand nombre de plans d'eau. Ainsi, dans la première législation portant sur la création des plans d'eau (Loi 1898), seule la nature de l'alimentation en eau était prise en compte pour déterminer les démarches administratives à effectuer (ou non). La législation récente (Loi sur l'Eau de 1992) s'appuie sur différents critères dont les seuils fixent les régimes de déclaration et d'autorisation réglementaires (CLEMENT J.-C., 2001).

- localisation de l'ouvrage
- surface du plan d'eau
- finalité du plan d'eau créé (usage)
- surface de zone humide éventuellement mise en eau
- qualité de l'eau rejetée au milieu
- volume prélevé dans le plan d'eau ou milieu.

L'Institut français de l'Environnement (IFEN) définit les plans d'eau comme les eaux de surface stagnantes (à l'inverse des eaux courantes). Ce sont les étangs, lacs naturels ainsi que des retenues de barrages.

La gestion piscicole est l'un des usages les plus anciens (Moyen-Âge) et de ce fait a induit les premières réglementations sur les plans d'eau. L'ensemble des lois et décrets réglementant la création et l'entretien sont listés ci-dessous de façon chronologique. La dernière réglementation en cours n'est pas rétroactive en ce qui concerne la légalité d'existence d'un plan d'eau. C'est donc la date de création de celui-ci (avec justificatif) qui permet de connaître son statut légal ou les démarches à entreprendre.

1.1. Historique de la réglementation

Abolition du régime féodal 1789 – **Droit fondé en titre**

De par la jurisprudence, la légalité d'un plan d'eau résulte de son existence incontestée avant cette date.

Loi du 15 avril 1829

Elle maintient les droits acquis pour les étangs ou réservoirs établis par barrage, en vue de la pisciculture, en travers d'un cours d'eau non domanial, non classé au titre du régime des échelles à poissons.

Articles L642 à L645 du Code Civil (Loi du 8 avril 1898 Décret d'application du 1^{er} août 1905)

Elle régit la création des plans d'eau avant la Loi sur l'Eau. Dans le cas d'une construction de plans d'eau alimentés par les eaux courantes, une autorisation administrative (délivrée par la DDAF) était nécessaire. L'avis de la Fédération Départementale de la Pêche pouvait accompagner la demande. Dans le cas d'une construction de plans d'eau alimentés par les eaux de source ou de ruissellement, une déclaration auprès des services administratifs pouvait être nécessaire.

Loi de 1964 – Gestion de l'eau

Elle crée un cadre administratif accompagnant l'action réglementaire de l'Etat via les Agences Financières de Bassin (devenues Agence de l'Eau en 1991).

Loi du 19 juillet 1976 – Protection de la nature, installations classées

Elle impose la réalisation d'une étude d'impact, étude préalable à la réalisation de tout projet, public ou privé, pouvant porter préjudices à l'environnement. Elle soumet à autorisation ou à déclaration les activités selon leur type d'activité. Elles doivent assurer les mesures délivrées au titre de la loi (préservation des écosystèmes aquatiques, des zones humides, protection qualitative et quantitative de la ressource en eau, répartition des eaux) de manière à concilier les exigences des autres usages légalement exercés.

Loi 84-512 du 29 janvier 1984 – Loi Pêche Circulaire d'application 87/77 du 16/09/1987

La législation relative à la pêche et à la gestion des ressources piscicoles en eau douce fixe l'ensemble des réglementations de la pêche (les poissons sont *res nullius*, paiement de la taxe piscicole,...) et localise ses zones d'application. Elle est contrôlée par la Police de la Pêche. Elle se base sur la distinction entre les « eaux libres » et les « eaux closes ». Elle concerne les cours d'eau, canaux, ruisseaux, et certains plans d'eau :

- les plans d'eau communiquant avec une « eau libre »
- les plans d'eau rattachés à la Loi Pêche par demande du propriétaire

Sont considérés comme « Eaux closes » les plans d'eaux sans communication amont avec les eaux libres c'est-à-dire alimentés par les eaux de ruissellement, de sources, de forage, de pompage, par la nappe phréatique, ou par d'autres plans d'eau avec communication par des fossés ne communiquant pas en aval avec des eaux libres sauf si les conditions de ces fossés ne permettent pas la vie piscicole.

Articles L210 et suivants du Code de l'Environnement (Loi 92-3 de janvier 1992 - Loi sur l'Eau)

La Loi sur l'Eau considère l'ensemble des plans d'eau et permet de fixer un cadre juridique à la création et à l'entretien de ceux-ci. L'article 10 introduit le fait qu'« aucune action susceptible d'avoir une incidence sur l'eau n'est exclue du dispositif, toute personne publique ou privée est concernée, et le dispositif s'applique à l'ensemble du territoire ». Les régimes de déclarations et d'autorisation sont mis en place à partir de seuils figurant dans une nomenclature élaborée par décret (Décret 93-743). La réglementation peut se faire par des prescriptions générales ou par des prescriptions spéciales (Article 8 et 9). Les orientations et les objectifs des SDAGE et des SAGE, outils de planification mis en œuvre par la Loi sur l'Eau, doivent être pris en compte dans les décisions administratives.

Décret 93-742 du 29 mars 1993 – Procédures de déclaration et d'autorisation

Le décret relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la Loi sur l'Eau fixe les différentes étapes et conditions des procédures

pour les plans d'eau ayant une surface en eau supérieure à 1000 m². Pour une superficie inférieure ou égale, la loi sur l'Eau ne s'applique pas. Une schématisation simplifiée des procédures de déclaration et d'autorisation est présentée figure 2.

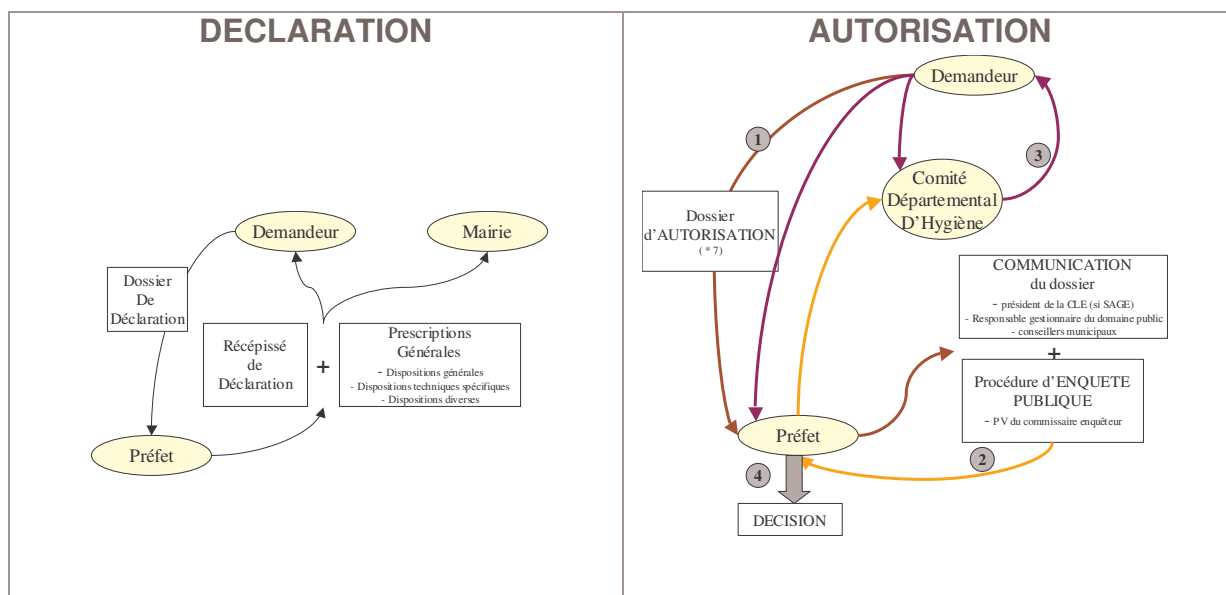


Figure 2 : Schématisation de la procédure de déclaration / autorisation d'un plan d'eau

Décret 93-743 du 29 mars 1993 – Décret Nomenclature

Transcrit dans le code de l'environnement 2000 Art. L.214-2 - Modifié par le Décret 99-736 du 27 août 1999

Le décret relatif à la nomenclature précise dans quels cas la création d'un plan d'eau doit faire l'objet d'une déclaration ou d'une autorisation, procédures administratives différentes selon les caractéristiques de création et d'entretien du plan d'eau. Le tableau 1 synthétise les différents régimes d'autorisation et de déclaration du plan d'eau selon des seuils fixés pour des caractéristiques déterminées.

Tableau 1 : Synthèse des procédures administratives à engager selon les caractéristiques du plan d'eau.

Caractéristiques du plan d'eau		Procédure à engager		
		hors Police de l'eau		
		DECLARATION	AUTORISATION	
CREATION & VIDANGE	Surface du plan d'eau	1e Catégorie piscicole des eaux libres où plan d'eau s'écoule ou se vidange	1000 m ²	10000 m ² (1Ha)
		2e Catégorie piscicole des eaux libres où plan d'eau s'écoule ou se vidange	1000 m ²	30000 m ² (3Ha)
PRELEVEMENT	Débit total du débit moyen mensuel sec sur 5 ans	2%	5%	
REJET	Capacité totale de rejet dans les eaux superficielles	en volume	2000m ³ /j	10000 m ³ /j
		% du débit moyen mensuel sec sur 5 ans	5%	25%
OUVRAGE	Hauteur > 0,5m dans lit majeur*	ouvrage occupant moins de 20% de largeur du lit	400 m ²	1000 m ²
		ouvrage occupant plus de 20% de largeur du lit	0	1000 m ²
PROTECTION DES BERGES	Longueur de la protection	largeur du lit mineur < 7,5m	20 m	50 m
		largeur du lit mineur > 7,5m	50 m	200 m
ASSECHEMENT, MISE EN EAU...	Surface concernée	0,1 Ha	1 Ha	

* lit majeur: zone naturellement inondable par la plus forte crue connue

Arrêté du 27 août 1999

Les prescriptions générales applicables aux opérations de constructions et de vidange de plans d'eau soumises à déclaration sont établies par des arrêtés ministériels après avis de la mission interministérielle de l'eau et du Comité National de l'eau. Ces prescriptions portent sur la distance d'éloignement du plan d'eau par rapport à la largeur du cours d'eau, la qualité des eaux rejetées et l'obligation de remise en état du site après abandon.

N.B. : Des prescriptions spécifiques sont imposées par le préfet (après avis du CDH) dans le cas où les prescriptions générales ne garantissent pas les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau (Art.2 Loi sur l'Eau).

1.2. SDAGE Loire Bretagne

Entré en vigueur le 1^{er} décembre 1996, il établit les orientations de la gestion de l'eau dans le bassin. Il reprend l'ensemble des obligations fixées par la loi et les directives européennes. Il a une portée juridique : les décisions publiques dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques ainsi que les aides financières doivent être compatibles avec le SDAGE. Des dispositions spécifiques ont été prises en matière de création de plan d'eau car considéré comme « préjudiciable à l'environnement à cause des modifications de la qualité de l'eau et de la dynamique des cours d'eau qu'elle occasionne ». De plus, les plans d'eau à usage de loisir (ou microcentrales soumises à autorisation) ne peuvent être construits qu'en dérivation du cours d'eau et leur nombre doit être limité.

De façon plus précise, en ce qui concerne les lacs et étangs naturels et artificiels, le SDAGE fixe des actions devant être entreprises par les gestionnaires dans l'objectif de « diminuer les nuisances dues aux étangs et petits plans d'eau, sur le réseau hydrographique de première catégorie piscicole, ou **situés en amont de lieux d'usages sanitaires de l'eau** (prise d'eau potable ou baignade) » :

- Imposer un certain nombre de mesures techniques lors des demandes de déclaration ou d'autorisation. :
 - Tout étang nouveau ne peut être construit qu'isolé du réseau hydrographique par un canal de dérivation et ne doit dériver que le volume strictement nécessaire à son usage ;
 - Imposer la construction d'un système de vidange de type "moine" afin de limiter les impacts thermiques, pour évacuer par le fond les eaux de trop-plein ;
 - Equiper chaque étang d'une pêcherie fonctionnelle afin de limiter l'introduction d'espèces de poissons indésirables dans le milieu aquatique naturel;
 - Définir précisément les périodes de vidange ;
 - Recommander des vidanges fréquentes et lentes et régulières des petits plans d'eau ;
 - Vérifier la compatibilité des usages avant la construction, tout particulièrement quand le plan d'eau est utilisé pour la baignade ;
- S'opposer, dans le cadre des procédures réglementaires existantes, à la création de nouveaux étangs dans certaines zones situées en tête de bassin versant où le peuplement piscicole est de haute qualité, ou situées en amont de lieux d'usages sanitaires de l'eau et qui seront à définir notamment par les SAGE ;
- Sensibiliser les élus et propriétaires, aux dispositions citées ci-dessus à propos des petits plans d'eau:
 - des étangs "sur source" et en eaux closes, pour lesquels les procédures réglementaires de déclaration et d'autorisation ne s'appliquent pas toujours,
 - des petits plans d'eau et étangs situés en amont de cours d'eau de première catégorie piscicole, ou hors cours d'eau de première catégorie piscicole, en ce qui

concerne les vidanges et l'introduction d'espèces de poissons indésirables dans le milieu aquatique naturel. Toutes ces dispositions sont de nature à diminuer les nuisances vis-à-vis de l'usage piscicole et à préserver les usages sanitaires de l'eau. »

De plus, dans le cadre des modalités de protection des zones humides par rapport aux infrastructures, le SDAGE préconise d' « interdire tous les travaux susceptibles d'altérer gravement l'équilibre hydraulique et biologique des zones humides ».

1.3. Projet de Loi sur l'eau – Transposition de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau

Le **projet de Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques** adopté par le Sénat le **14 mars 2005** (document provisoire) enrichit la législation concernant les plans d'eau en terme de définition du *débit réservé* et de gestion des vidanges.

En effet, il précise la notion de débit réservé en ajoutant qu'il doit pouvoir garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage. Des **dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans le canaux d'aménée et de fuite** doivent être présents (Art. L. 214-18). Concrètement, ce débit minimal doit être supérieur au 1/10^{ème} du module du cours d'eau en aval immédiat (correspondant au débit moyen interannuel évalué sur une période minimale de 5 ans) ou à l'amont immédiat (si inférieur). Dans le cas de cours d'eau de module supérieur à 80 m³/s ou équipés d'ouvrages spécifiques (listés par décret en Conseil D'état), le débit minimal doit être supérieur au 1/20^{ème} du module. Dans le but de satisfaire à la fois la valorisation de l'eau comme ressource économique et les besoins spécifiques des espèces et des milieux aquatiques, les **valeurs de débits minimales peuvent variées selon les périodes de l'année selon les actes d'autorisation ou de concession**. L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien des dispositifs garantissant dans le lit du cours d'eau le débit minimal.

De plus, il indique que les opérations groupées **d'entretien régulier d'un plan d'eau** doivent être menés dans le cadre d'un **plan de gestion compatible avec les objectifs du SAGE** (Art L. 215-15). Le recours au curage dans le cadre d'une première phase de restauration doit être limité aux seuls objectifs :

- (i) remédier à un dysfonctionnement du transport naturel des sédiments de nature à remettre en cause un ou plusieurs usages, à empêcher le libre écoulement des eaux ou à nuire au bon fonctionnement des milieux aquatiques ;
- (ii) lutter contre l'eutrophisation ;
- (iii) aménager une portion de cours d'eau, canal ou plan d'eau en vue de créer ou de rétablir un ouvrage ou de faire un aménagement.

1.4. Eaux closes / eaux libres

La réglementation de création et d'entretien des plans d'eau diffère selon la connectivité de celui-ci avec le réseau hydrographique. En effet, la Loi Pêche (1984) a choisi un critère d'application de la loi reposant sur la communication des eaux pour définir deux grands groupes de plans d'eau en « eaux libres » et en « eaux closes ».

La **distinction eaux closes / eaux libres** se base entre autre sur la notion de cours d'eau (annexe 4). Le code de l'environnement reprend ces définitions (article L431-3) mais en modifiant le terme d' « eau libre » par « en communication avec un

cours d'eau ». Cependant, à ce jour, aucune définition de la notion de cours d'eau n'existe dans la législation. Elle porte ainsi à discussion entre les services de Police de l'eau et de la pêche et les usagers (propriétaires d'étang, AAPPMA...) aboutissant à de nombreux cas litigieux. Le projet de loi sur l'eau en cours actuellement réactive les débats (Journ'eau, 2005) et les représentants de l'Etat semblent s'orienter vers une harmonisation de la définition de notion de cours d'eau (annexe 5). La définition légale jurisprudentielle émane des tribunaux. Une analyse de l'historique morphologique s'avère être la base de la définition dans la pratique. Cependant, aucune base cartographique à l'échelle nationale n'existe. En effet, les cartes IGN ne font pas documents de référence. D'une part, elles ne représentent pas un relevé exhaustif des cours d'eau (25 à 40 % non représentés) et de plus, la notion de cours d'eau (représentation linéaire en bleue) n'est pas toujours respectée. Des initiatives locales permettent parfois de pallier à ce manque. Le recensement participatif entrepris par le SAGE du Blavet s'est basé sur les connaissances et les compétences des acteurs locaux pour fournir des critères simples transposables dans d'autres bassins versants.

De ce fait, la définition des eaux libres et des eaux closes reste aujourd'hui un sujet très sensible. De plus, la réglementation n'aborde pas toutes les configurations possibles de plans d'eau. A ce jour, la jurisprudence fait état de base dans la plupart des litiges. Une harmonisation nationale des critères à utiliser pour qualifier un cours d'eau s'avère être une première étape.

1.5. Plan Local d'Urbanisme

Les élus municipaux de la commune de La Ferrière (85) ont été sensibilisés aux problématiques des plans d'eau. En effet, la densité importante de plans d'eau de pêche de loisir sur la commune a eu plusieurs conséquences dont la gêne de l'extension agricole et la croissance du nombre de cabanon en bord de plan d'eau devenant des « résidences secondaires » non réglementaires. L'élaboration du Plan Local d'Urbanisme a été l'occasion d'intégrer des restrictions en matière de construction de plan d'eau. La création de plan d'eau y est réglementée sous les termes de *affouillements et exhaussements de sol (plan d'eau ou autres)*. Leur création est interdite sur le territoire communal. Cependant, les plans d'eau *nécessaires aux activités agricoles* sont autorisés (annexe 6).

2. Typologie et critères de caractérisation des plans d'eau

2.1. Typologie des plans d'eau

Les **plans d'eau** ou eaux stagnantes désignent les étangs, lacs naturels, retenue de barrage et mares (site IFEN). Dans le cadre du SAGE Vilaine, les plans d'eau ont été définis plus précisément comme des surfaces en eau permanente naturelles ou artificielles, profondes, de grandes surfaces (de 100m² à plusieurs hectares) et parfois connectés au réseau hydrographique par un exutoire. Une délimitation de la zone à considérer, le plan d'eau et sa bordure, justifie la prise en compte des caractères morphologiques et floristiques de la ceinture du plan d'eau. La définition arrêtée lors des 1^{ères} réunions des commissions « milieux naturels » des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux de l'Orne moyenne et de l'Orne aval-Seulle (INSTITUTION INTERDEPARTEMENTALE DU BASSIN DE L'ORNE, 2003) permet d'apporter des précisions :

« Etendue d'eau artificielle ou naturelle, située soit :

- en barrage d'un cours d'eau,
- en dérivation d'un cours d'eau
- en retenue collinaire (donc alimentée par la pluie)
- alimentée par une nappe ».

Le Syndicat Mixte pour le Développement de l'Aquaculture et de la Pêche en Pays de la Loire (SMIDAP) définit les plans d'eau à partir des différents usages qui peuvent en être fait. Cinq catégories sont alors distinguées :

- réservoir d'eau potable
- barrage hydroélectrique
- retenue collinaire agricole
- étang à gestion piscicole (production, pêche...)
- plan d'eau de loisir, d'agrément.

La synthèse de ces définitions permet de décrire les plans d'eau comme :

Eaux stagnantes permanentes naturelles ou artificielles, de grandes surfaces (de 100m² à plusieurs hectares), situées au fil de l'eau (barrage) ou en dérivation d'un cours d'eau, alimentées par la pluie (retenue collinaire) ou par une nappe désignant les étangs, lacs naturels, retenue de barrage et mares.

Les intérêts écologiques étant différents selon le type de plan d'eau, les caractéristiques à recenser seraient alors différentes. De plus, afin de pouvoir cibler les préconisations par entité, il est important de considérer la **bordure du plan d'eau** et de la caractériser afin de pouvoir déduire l'intérêt environnemental du plan d'eau. En effet, la richesse animale et végétale du site est très variable selon la **morphologie**, l'**utilisation** et la **gestion** du plan.

Une synthèse des différentes définitions de mare, étang, lac, retenue fournies par la littérature permet de mettre en évidence la diversité de ces définitions selon l'organisme (tableau 2). Afin d'assurer une certaine harmonisation des définitions à l'échelle nationale, les définitions établies par le SDAGE seront privilégiées. Etant donné le manque de précision de ces définitions, une typologie est réalisée à partir des définitions proposées (tableau 3). Ainsi, les différents types de plan d'eau sont caractérisés selon leur origine (artificielle / naturelle), leur localisation par rapport au cours d'eau (au fil de l'eau / dérivation / isolé), le type d'alimentation (cours d'eau, nappe, pluie), leur ordre de profondeur, la surface en eau, les différents usages, et par sa végétation aquatique.

Tableau 2 : Définitions des différents types de plans d'eau.

	MARE	ETANG	RETENUE	LACS
<i>Petit Larousse, 1992.</i>		étendue d'eau stagnante, naturelle ou artificielle, peu profonde, de surface généralement réduite, résultant de l'imperméabilité du sol.		
<i>Toponymie québécoise</i>	Petite nappe d'eau stagnante et peu profonde, susceptible de s'assécher.	Nappe d'eau de faible profondeur, souvent colonisée par la végétation.		Nappe d'eau douce entourée de terre, généralement pourvue d'un exutoire, ou élargissement d'un cours d'eau entraînant le <i>rétrécissement</i> .
<i>Glossaire d'hydrologie</i>		Réservoir d'eau de petites dimensions.		Étendue notable d'eau de surface, à l'intérieur des terres.
<i>Pôle relais mares</i> http://www.polerelaismares-ledd.org/boite_outils/definition/definition.html	quatre paramètres caractéristiques - superficie maximale de 5000 mètres-carré, faible profondeur d'environ deux mètres, renouvellement de l'eau naturel et généralement limité, fonctionnement régulé ou non par l'homme - et quatre propriétés associées - fort potentiel biologique et forte productivité, forte variété biologique et hydrologique interannuelle, faible pouvoir tampon, caractère éventuellement temporaire			
<i>BD carthage - IGN</i>	Entité hydrographique de surface- P	Entité hydrographique de surface- S	Entité hydrographique de surface- T (sur cours d'eau) / U (hors cours d'eau)	Entité hydrographique de surface- R
<i>SMIDAP</i>		(piscicole) réservoir artificiel de faible profondeur (<8m) plus ou moins complètement vidangeable à une fréquence variable contenant une masse d'eau stagnante avec du poisson dont la production de biomasse est assurée totalement ou en grande partie par la capacité trophique de l'étang.		
<i>SDAGE/SAGE (13 groupes, 28 sous-groupes??)</i> <i>SDAGE -RMC</i>	Zone Humide ponctuelle (11)	Régions d'étang (8)	Zone humide artificiel (RMC : 13) / Zone humide aménagée diverses (1B -14)	Petits plans d'eau et bordure de plan d'eau (9)
<i>Agence de l'eau LB</i>	Plan d'eau ponctuel isolés peu profond permanent ou temporaire naturelles ou artificielles	Système de plans d'eau peu profond d'origine anthropique	Milieu humide d'eau douce résultant d'activité anthropiques	Zones littorales et zones annexes de milieux stagnants profonds à héliophytes et hydrophytes (6m)
<i>Corine Biotope / EUNIS</i>	Zone humide d'eau douce permanente ou saisonnière liée à un plan d'eau ponctuel (SDAGE - 11)	Régions d'eau douce temporaire, saisonnière ou permanente lacustres avec présence d'héliophytes (herbacée ou palustre) (SDAGE - 8)	Zone humide d'eau douce permanente ou temporaire aménagée (SDAGE - 14)	Régions d'eau douce temporaire, saisonnière ou permanente lacustres avec présence de végétation submergée en bordure (SDAGE - 9)
	22 (eaux douces stagnantes : lacs, étangs et mares)	22 (eaux douces stagnantes : lacs, étangs et mares)	22 (eaux douces stagnantes : lacs, étangs et mares) / 89 (réservoirs industriels)	22 (eaux douces stagnantes : lacs, étangs et mares)

Tableau 3 : Synthèse des critères définissant les différents types de plans d'eau.

	Origine	Localisation	Alimentation	Profondeur	Surface	Usage	Végétation
Mare	Anthropique (99%) / Naturelle	isolé	nappe / pluies	< 2 mètres	< 0,5 ha	multiples intérêt (épuration, biodiversité..)	forte productivité
Etang	Anthropique	dérivation/au fil de l'eau	cours d'eau / nappe	< 8 mètres	réduite	réservoir, production piscicole	héliophyte
Retenue	Anthropique	dérivation/au fil de l'eau	cours d'eau / pluies			réservoir Eau Potable, agriculture, production énergie (Aménagement)	
Lac	Naturelle	au fil de l'eau	cours d'eau...	> 6 mètres	notable (?)		héliophytes, hydrophytes

Les définitions de mare et d'étang peuvent parfois se confondre. La taille n'est pas forcément un critère de différenciation même si généralement, l'étang est plus étendu que la mare. L'étang est contrôlé par l'homme (bondes permettant une régulation hydraulique) et lorsqu'il est abandonné, ses caractéristiques et son évolution sont comparables à celles des mares.

Détermination des plans d'eau inventoriés dans le cadre de l'étude
=masses d'eau stagnantes permanentes de superficie supérieure à 100 m².
 La caractérisation de chaque entité permettra de définir le type de plan d'eau.

2.2. Critères de caractérisation des plans d'eau

Une synthèse des différentes caractéristiques relevées lors des études d'inventaires des plans d'eau réalisées sur divers territoires permet de lister l'ensemble des critères considérés (annexe 1). Une sélection parmi ces critères a été ensuite effectuée selon les objectifs de l'étude. Un dictionnaire des données a pu être ainsi dressé (cf partie 5- 2.1.1.).

Normalisation des données

Le dictionnaire des données du SANDRE a été consulté afin d'intégrer toute normalisation de données réalisée dans le cadre du SIE (Système d'Information sur l'Eau). Aucune information sur les plans d'eau n'est produite. Même si un SEQ plan d'eau est en cours de réalisation, il ne concerne que les grands plans d'eau (retenue AEP, lac naturel...). N'ayant pas les mêmes caractéristiques que les « petits plans d'eau » considérés dans l'étude. Il conviendra cependant d'engager une réflexion sur les possibilités d'intégration des « petits plans d'eau » au sein du futur SEQ plan d'eau.

Partie 5 METHODOLOGIE D'INVENTAIRE

Mise en place et création d'un outil

1. Les données

Dans le but d'obtenir un recensement exhaustif des plans d'eau sur l'ensemble du territoire du SAGE Vendée, une méthodologie est mise en place et est testée sur une zone clairement définie. En effet, un inventaire des plans d'eau correspond à la fois à la localisation des plans d'eau et à leur caractérisation. Dans un premier temps la qualité des différentes bases de données disponibles doit être évaluée au regard des objectifs de l'étude. Cette évaluation sera effectuée tout d'abord sur une zone test pour pouvoir choisir la méthode la plus adaptée et la mettre en œuvre sur le reste du territoire. L'acquisition de données sémantiques s'effectue à partir des bases de données existantes mais principalement par la mise en place d'une démarche participative avec les élus municipaux. La concertation avec des acteurs locaux permettra d'enrichir la base autant au niveau géographique que sémantique mais également de valider les données précédemment acquises. Les principales étapes de la méthodologie sont schématisées figure 3.

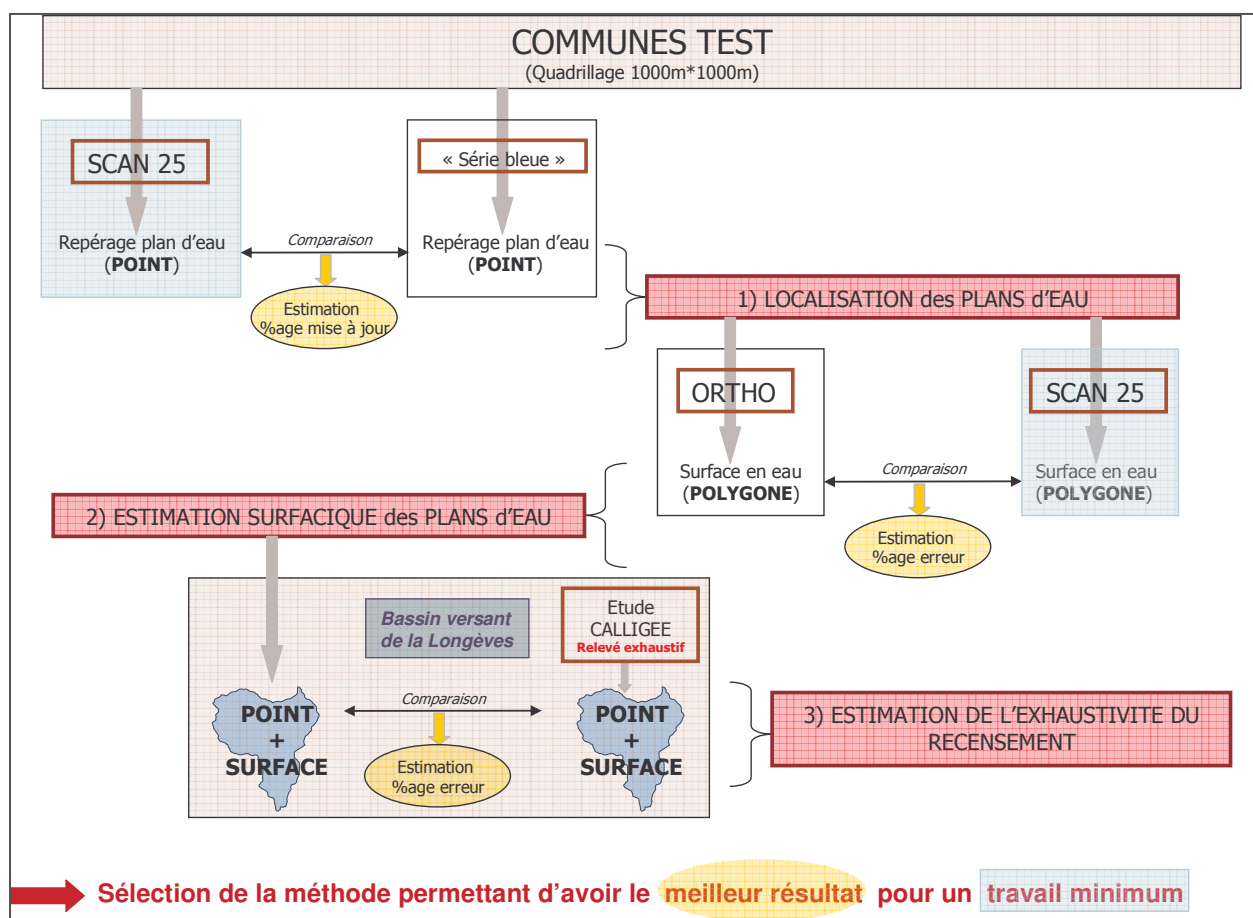


Figure 3 : Schématisation de la méthode appliquée pour l'estimation des erreurs.

1.1. Les données géométriques et géographiques

La première étape consiste à localiser les plans d'eau et à numériser leur surface. Ce travail est réalisé à partir de bases de données cartographiques et de photographies aériennes. Afin de tester la validité des données obtenues et de minimiser le temps de travail, une méthodologie va être testée dans un premier temps sur une zone test puis, selon les résultats, la méthode retenue sera extrapolée à l'ensemble du territoire.

1.1.1. Qualité des données disponibles sur le territoire

Plusieurs bases de données comportant des informations sur les plans d'eau sont disponibles sur le territoire concerné par l'inventaire. Cependant, l'emprise géographique, la qualité de ces données, la date de relevé ainsi que la résolution (échelle de représentation) sont différentes pour chacune des bases de données. Un récapitulatif pour chaque base permet de comparer et d'estimer la pertinence de l'utilisation de chacune dans la méthodologie d'inventaire (tableau 4). Pour chaque base de données, une estimation de la qualité de la donnée – par rapport à l'objectif de cette étude – est effectuée à partir de trois critères :

- facilité de localisation du plan d'eau par un opérateur
- exhaustivité à la date de création (qualité du relevé)
- représentation de la surface en eau réelle.

Pour chaque critère, trois modalités sont retenues : bonne (1), moyenne (2), faible (3). Chaque estimation est accompagnée d'une note pouvant justifier le choix de la modalité.

La typologie utilisée pour chaque base est prise en compte lorsqu'elle existe.

Tableau 4 : Données disponibles et estimation de la qualité des données

DONNEES	Résolution	Date de relevé et mise à jour	Origine des données	Emprise géographique (% du territoire du SAGE)	Estimation de la Qualité des données			
					Facilité de localisation	Exhaustivité	Représentation surfacique	Moy
SCAN 100	1/100000			100	2	3	3	2.7
SCAN 25	1/25000				2d	2a	2	2
Carte IGN « série bleue »	1/25000				2	2	2	2
BD Carthage		1999	Agence de l'eau	100	1	3 c	2	2
BD Ortho		2001		62% (320 ha)	3 b	1	1	1.7
Etude Calligee			Scan 25 Terrain		1	1	?	

a : Le retour d'expérience du Pôle Relais Mare vis-à-vis de la méthodologie employé pour localiser les Mares de la Région Poitou-Charentes (2003) a permis d'estimer l'inventaire des Mares après traitement à partir du SCAN 25 (Première étape) comme « acceptable ».

b : La distinction entre la végétation et l'eau est difficile et est fonction de paramètres variants selon les photo : qualité de la prise de vue, couleur de l'eau, ombrage du relief et de la végétation (com. pers.)

c : Sur l'ensemble du territoire d'étude (514 ha), aucune entité de la couverture hydrographique ponctuelle (point d'eau isolé) de nature « plan d'eau d'une superficie inférieure à 1 ha » n'est présent dans la base.

d : Selon le guide méthodologique pour l'inventaire des ZH du SAGE Vienne (date 7), les cartes IGN (1:25000) ou SCAN 25 permettent de distinguer les étangs, plan d'eau et certaines mares.

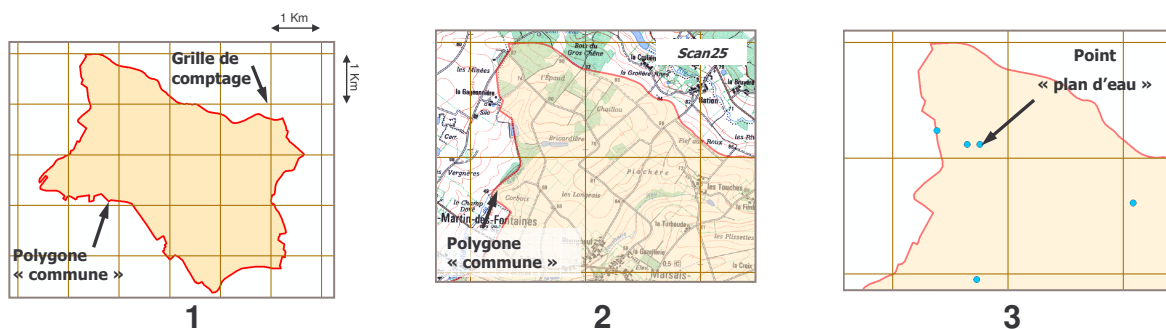
La Communauté du Pays de Fontenay Le Comte possède le cadastre numérisé sur son territoire. Neuf communes ont leur territoire entièrement inclus dans le périmètre topographique du SAGE Vendée. L'occupation du sol des parcelles cadastrale peut être renseigné lorsqu'un plan d'eau est présent. Cependant, cette indication n'est pas exhaustive. Sur ces neuf communes, le cadastre recense 156 plans d'eau d'une superficie supérieure à 100 m². La méthode expliquée ci-dessous en recense 202. 23 % des plans d'eau ne seraient pas indiqués au cadastre. Les raisons sont inconnues. Cette source de données n'est donc pas considérée dans l'étude.

1.1.2. Optimisation de l'acquisition des données sur l'ensemble du territoire

1.1.2.1. Localisation des plans d'eau

Première étape : à partir du SCAN25

La localisation se fait à l'échelle des communes. Pour chaque commune, une grille de maille 1Km*1Km permet d'organiser le dénombrement (1). Le Scan25 est positionné en fond (2). Toute surface de couleur bleue est numérisée en ponctuel (3).



Deuxième étape : comparaison avec la carte papier au 1/25000

La date de révision de certaines cartes topographiques IGN au 1/25000 est postérieure à la date de mise à jour du SCAN 25 disponible. L'information fournie par ces cartes permet de mettre à jour la base de données sur une partie du territoire (annexe 3).

La localisation se fait également à l'échelle des communes. Un papier calque quadrillé (1000m*1000m) est positionnée de façon équivalente à la grille numérique. Les plans d'eau sont comptés par carré. Une comparaison entre les résultats du carré équivalent réalisé à partir du SCAN 25 est effectuée et permet de se focaliser sur les carrés où des modifications ont eu lieu. Trois cas peuvent exister :

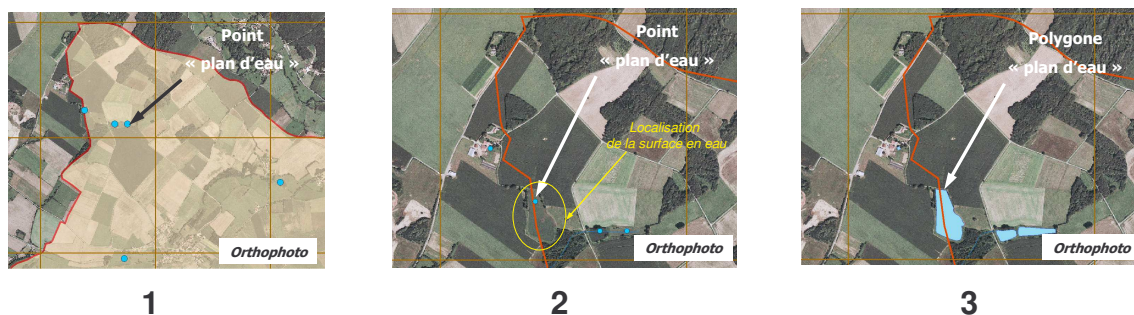
- le nombre de plan d'eau est identique : il n'y a pas eu de modification sur cette zone
- le nombre de plan d'eau est différent :
 - un ou des plans d'eau ont été construits entre les deux dates
 - un ou des plans d'eau ont été effacés entre les deux dates

Dans ce cas, la zone en question est prospectée plus finement, les « nouveaux » plans d'eau sont numérisés, les plans d'eau « disparu » sont identifiés.

1.1.2.2. Numérisation de la surface en eau

Première étape : à partir de l'orthophotographie

Pour chaque point « plan d'eau », la numérisation de la surface en eau est réalisée à partir de l'orthophotographie.



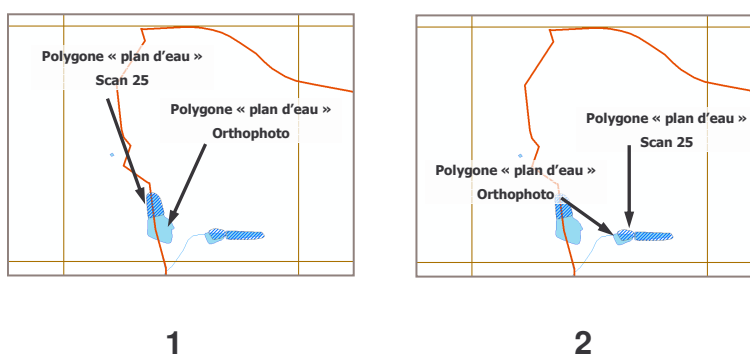
Deuxième étape : à partir du scan25

De façon identique à la première étape, le Scan 25 sert de base pour la numérisation de la surface en eau.



Troisième étape : comparaison des deux résultats obtenus : 2 cas

- modification de la surface du plan d'eau entre les 2 dates (1)
 - estimation de l'augmentation de la surface en eau
- différence de surface (2)
 - estimation de l'erreur de représentativité de la surface en eau sur le Scan 25



1.1.2.3. *Comparaison des résultats obtenus sur une zone témoin*

Un recensement exhaustif (prospection sur le terrain) des plans d'eau a été réalisé dans le cadre d'une étude du bassin versant de la Longèves. Le résultat de cette étude est donc considéré comme zone témoin. Elle permet d'estimer l'exhaustivité du recensement effectué à l'aide de la méthode précédemment expliquée.

1.1.3. Choix d'une zone test

Cet inventaire va être testé sur une zone test représentative du territoire. Ainsi, le territoire sélectionné doit pouvoir répondre à plusieurs critères :

- présence de l'ensemble des bases de données (application de l'ensemble de la méthodologie)
- unité territoriale : la commune (dans l'objectif d'une démarche participative).
- La zone test doit être représentative de l'ensemble du territoire :
 - surface totale de 20% de la surface du territoire du SAGE Vendée (100 Ha, environ 10 communes)
 - présence de deux types de paysages : openfield, bocage-foret-bâti (différence de résultats de la photo-interprétation)
 - Zone en tête de bassin versant et en aval.

La figure 4 présente une cartographie des premières communes test réalisée lorsque la photo-aérienne n'était disponible que sur une partie du territoire.

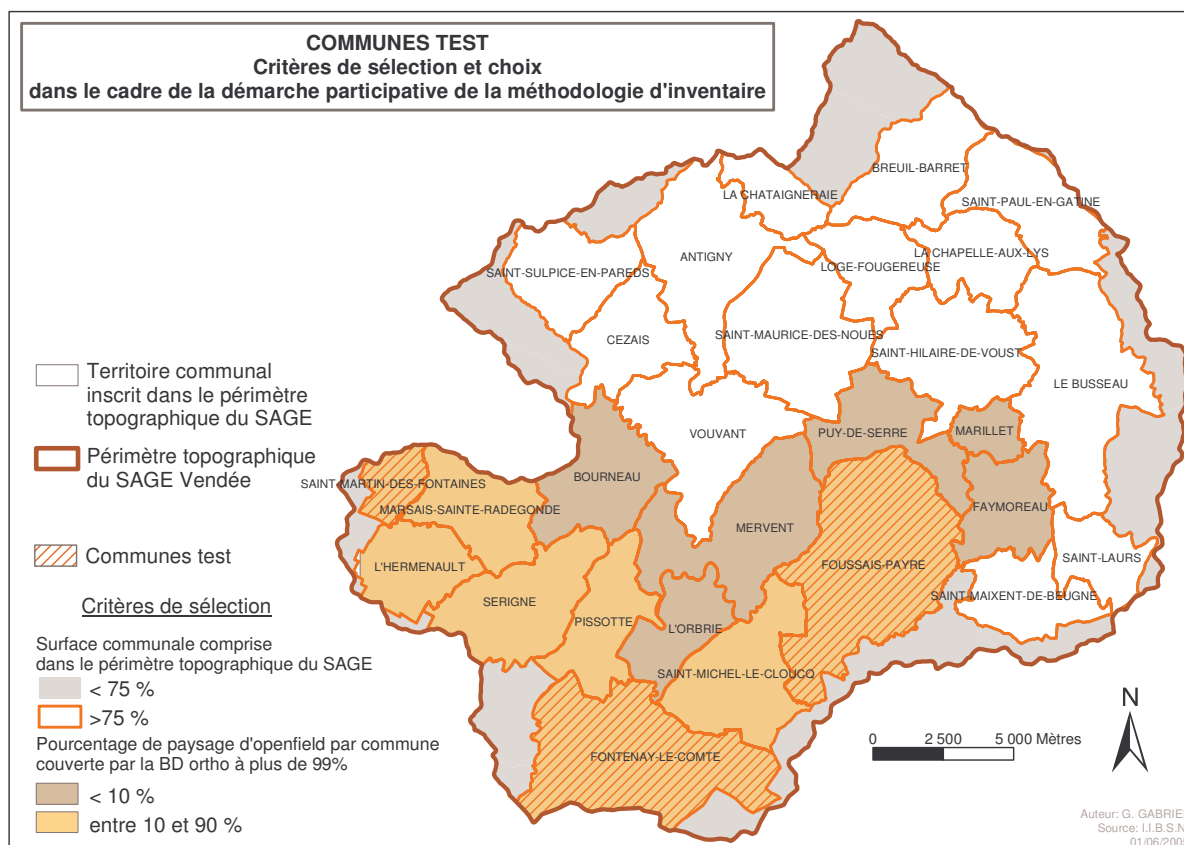


Figure 4 : Première cartographie de la sélection des communes tests.

1.1.4. Résultats

Le territoire de huit communes, sélectionnées selon les critères précédemment cités, a servi de zone test. Les résultats des deux premières étapes figurent dans le tableau 5. La mise à jour effectuée grâce aux cartes papier est estimée à 5 % du nombre total de plans d'eau. Le pourcentage d'erreur entre les surfaces de plans d'eau numérisée à partir du SCAN 25 et de l'orthophotographie est d'environ 4 %. De plus les surfaces ne sont pas significativement différentes (test T, $p > 0.1$).

La comparaison des résultats obtenus aussi bien pour le nombre de plans d'eau que pour leur surface montre qu'aucune différence significative (Test T, $p > 0.1$) ne peut être considérée entre un relevé dit exhaustif car effectué sur le terrain (étude CALLIGEE) et une numérisation effectuée à partir du SCAN 25 (tableau 6).

Communes test	superficie inscrite dans le territoire du SAGE (Ha)	Nombre de plans d'eau recensés		Surface des plans d'eau recensés (m ²)	
		SCAN 25	Carte Papier	SCAN 25	ortho photos
St Martin des Fontaines	575	7	7	71924	71239
Marsais Ste Radégonde	1479	21	21	59560	68094
Sérigné	1845	23	23	31008	27436
Longèves	1193	2	1	4807	1730
St Michel le Cloucq	1768	17	17	79629	75883
Foussais-Payré	3464	56	60	147309	169654
Le Busseau	2788	63	73	126368	143229
St Paul en Gâtine	1541	39	39	72700	58895
Total	14653	228	241	593305	616160

Tableau 5 : Résultats de la méthode d'estimation de la localisation et de la surface en eau des plans d'eau.

Source de la donnée	Nombre de plans d'eau recensés	Surface totale de plans d'eau (Ha)	Surface moyenne des plans d'eau (m ²)
étude CALLIGEE	88	29,7	3372
SCAN 25	83	25,9	3119
% age d'erreur	6%	13%	8%

Tableau 6 : Résultats de la méthode d'estimation de l'exhaustivité de la méthode.

1.2. Les données sémantiques

1.2.1. Mise en place de partenariats

Il existe plusieurs producteurs de données concernant les plans d'eau (cf Partie 3).

1.2.1.1. Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt des Deux-Sèvres et de la Vendée

Les services de l'eau des DDAF 79 et 85 ont été contactés afin d'obtenir des données sur les plans d'eau du territoire. Des données sous format papier ont été fournies par DDAF 85 mais les informations sont incomplètes et inexploitable. Aucune donnée n'a été fournie par la DDAF 79. Dans l'objectif d'obtenir des données numériques et plus d'informations, une convention d'échange de données a été rédigée et envoyée aux chefs de service des deux DDAF (annexe 7). Cependant, aucune donnée supplémentaire n'a été fournie. La procédure de régularisation des plans d'eau en cours et la confidentialité des données sont les deux raisons avancées. Les services Eau des deux DDAF ont été consultés à chaque étape du projet. Leur validation a été souhaitée notamment par rapport aux documents de la démarche participative. Les résultats de l'étude leur ont été soumis afin d'avoir un avis d'expert.

1.2.1.2. Services Départementaux d'Incendie et de Secours des Deux-Sèvres et de la Vendée

Des inventaires des réserves incendie sont en cours de réalisation au sein des deux SDIS. Les services cartographie ont été contactés. Cependant l'ensemble de leur territoire n'est pas couvert et peu d'informations sont produites.

1.2.2. Démarche participative auprès des élus municipaux

1.2.2.1. Principe

L'objectif de l'étude, en plus d'avoir un relevé exhaustif des plans d'eau, est d'**impliquer les acteurs locaux** à la démarche. Le nombre de plans d'eau étant proche du millier, le nombre de propriétaires a contacté est conséquent. Pour cette raison et pour éviter tout litige au sujet des aspects réglementaires (régularisation de plans d'eau en cours par DDAF), l'orientation prise a été de se baser sur **la connaissance du territoire des élus municipaux**. Cette option permet également de **les sensibiliser à la problématique « plan d'eau »**. Chaque commune concernée par le SAGE Vendée a été contactée afin de solliciter un ou plusieurs élus municipaux pouvant répondre au questionnaire sur les plans d'eau. Les élus sont complètement intégrés à la démarche car ils sont la source de données. L'inventaire des plans d'eau réalisé à partir de bases de données cartographiques (cf 1.1) a servi de base de travail. La récolte des données s'effectue à partir d'une cartographie de la commune et des plans d'eau inventoriés. Chaque plan d'eau est numéroté, une fiche par plan d'eau est à compléter. La cartographie est actualiser (nouveau plan

d'eau, plan d'eau disparu) par les élus. Une notice explicative accompagne l'ensemble des documents. Elle permet de guider les élus lorsqu'ils ont effectué ce travail de façon autonome. De plus, les différents types d'aménagements hydrauliques sont schématisés pour uniformiser la toponymie. Les documents utilisés pour les réunions sont présentés en annexe 8.

1.2.2.2. *Test et mise en place*

La commune de Foussais-Payré a servi de commune-test en ce qui concerne la pertinence du questionnaire. En effet, il était important de se rendre compte du niveau de description des plans d'eau auquel les élus pourraient répondre. Une fois la validation du questionnaire effectué, chaque mairie de commune possédant au moins un plan d'eau sur son territoire a été contactée. Les élus municipaux les plus à même de répondre aux questionnaires ont été contactés (adjoint à la voirie, chasseurs ou pêcheurs...). Une réunion avec une ou plusieurs personnes du conseil municipal de chaque commune a permis de collecter les informations sur les plans d'eau.

1.2.3. Visite sur le terrain

La visite sur le terrain des plans d'eau n'a pu être menée à bien (manque de temps). Cependant les plans d'eau de trois communes ont été visités. Une fiche questionnaire spécifique a été réalisée (annexe 9). Elle permet de comparer les caractéristiques des plans d'eau avec celles énoncées par les élus. Seuls les plans d'eau n'étant pas définis comme « mare » par les élus ont été visités. En effet, les mares s'intègrent dans une autre démarche (*i.e.* Inventaire Zone Humide) et nécessitent de ce fait un inventaire faunistique et floristique complet et spécifique (Pôle Relais Mare).

2. La gestion des données : création d'une base de données géographiques « Plans d'eau »

L'utilisation cohérente de la base de données nécessite une réflexion établie à partir des objectifs de l'étude. La gestion de la base de données est orientée par la validation des données soit par le témoignage des élus, une vérification sur le terrain, une étude spécifique.

2.1. Conceptualisation de la base de données

La première étape de la création d'une base de données est sa conceptualisation. Cette étape a été réalisée à partir d'une **méthode orientée données**. La réflexion est envisagée à partir d'un « réservoir » commun et partageable de données. Les données sont collectées en fonction des données disponibles au regard des objectifs de l'étude mais également en considérant l'évolutivité du système. Les redondances sont ainsi évitées dans le but de réduire le temps de saisie, les mises à jour et l'espace sur le support.

La **méthode MERISE** est utilisée dans cette étude. Plusieurs étapes chronologiques sont à respecter pour aboutir à une structuration cohérente et optimale des données ainsi qu'à un produit facilitant la communication. Dans un premier temps le recueil des données permet de collecter toutes les informations. Ce recueil, présenté sous la forme d'un **dictionnaire des données** (tableau 7), permet d'assurer la pérennité de l'utilisation de la base de données en fournissant les définitions des noms utilisés dans la base. Ces données sont ensuite structurées grâce à un **Modèle Conceptuel des Données** (figure 5). Construits à partir de règles prédéfinies, le MCD constitue un moyen de communication entre les différents acteurs. Il est le résultat de la traduction du **Graphique des Dépendances Fonctionnelles** (annexe 10). La conceptualisation de la base de données s'achève par la réalisation du **Modèle Relationnel** (annexe 11).

Orientations de la conceptualisation

Les objectifs de l'étude nécessitent de considérer certains points de façon spécifique :

- intégration de la dimension temporelle : le champ disparu (booléen) de la table DESCRIPTION permet de prendre en compte la disparition d'un plan d'eau à la date de la démarche d'acquisition par rapport à la date de mise à jour de la source de données qui a permis la localisation du plan d'eau.
- Validation des données par la démarche participative : le choix a été fait d'orienter la validation des données par les élus municipaux.
 - Les données « plans d'eau » produites à partir des requêtes résultent uniquement d'une sélection des données acquises lors de la démarche participative.
 - Les plans d'eau dits « inconnus » (champ booléen de la table DESCRIPTION) par les élus ne sont pas considérés dans les requêtes.
- Les champs OBJECTID ne respectent pas les règles de la méthode MERISE (redondance=même nom de champ pour plusieurs tables). Cependant, ils sont nécessaires pour la mise en œuvre d'une géodatabase (cf 2.2.3.).

CATEGORIES	NOM INITIAL	EXPLICATION	LISTE DE VALEURS	NOM DEFINITIF
	N° plandeau	Numéro du plan d'eau inventorié	automatique	OBJECTID
LOCALISATION GEOGRAPHIQUE	Nom commune	Nom de la commune de localisation du plan d'eau		COMnom_com
	N° INSEE	Numéro INSEE de la commune de localisation du plan d'eau		COMinsee / COSinsee
	Adresse commune	Adresse de la mairie de la commune		COMadr_mai
	CP commune	Code postal de la commune		COMcp_mai
	Téléphone commune	Numéro de téléphone de la mairie de la commune		COMtel_mai
	Nom lieudit	Nom du lieu-dit de localisation du plan d'eau (lorsqu'il est connu)		DESlieudit
	PE X	Coordonnées géographiques en X (Lambert 2 étendu) du centre de gravité du plan d'eau		PEcoordX
PE Y	Coordonnées géographiques en Y (Lambert 2 étendu) du centre de gravité du plan d'eau		PEcoordY	
LOCALISATION HYDROLOGIQUE	N° cours d'eau	Numéro du cours d'eau SIG	automatique	OBJECTID
	N° cours d'eau BDCarthage	Numéro du cours d'eau selon la BD carthage (répété: permet lien avec BD carthage)	BD carthage	CEarth
	Nom cours d'eau	Nom du cours d'eau d'alimentation et d'exutoire ou du cours d'eau le plus proche		Cenom_ce
	Catégorie pisci.	Catégorie piscicole du cours d'eau	1ère catégorie, 2ème catégorie	CEcat
	Ordre Stralher	Ordre de Stralher du cours d'eau		CEstr
	pK	Point Kilométrique du cours d'eau		CEpK
	Remarque cours d'eau	Remarques diverses sur la définition du cours d'eau		CErem_ce
	Nom bassin versant	Nom du bassin versant de localisation du plan d'eau	Vendée, Longèves, Mère	BVnom_bassin
	Code bassin versant	Code BD Carthage du bassin versant	BD Carthage	BVcode_bassin
	Nom sous BV	Nom du sous bassin versant de localisation du plan d'eau		SBVnom_sbv
	Nom sous BV 2	Nom du sous bassin versant supérieur de localisation du plan d'eau	Vendée, Mère, Longèves	SBVnom2_sbv
	Nom Zone Hydro	Nom de la zone hydrographique selon la BD Carthage	la vendée de sa source au rai du tignon, la vendée du rai du tignon (c) au rai des orelles, la vendée du rai des orelles (nc) à la mère (nc), la mère et ses affluents, la vendée de la mère (nc) au rai longèves ☉, la vendée du rai longèves (nc) à la sèvre niçaise	ZHYDnom_zh
	N° Zone Hydro	Numéro de la zone hydrographique selon la BD Carthage	N700, N701, N710, N711, N712, N720 (permet lien BD carthage)	ZHYDn_zhyd
	Numéro contexte	Numéro du contexte PDPG	24, 25, ...	CTXn_ctx
	Nom du contexte	Nom du contexte PDPG	Vendée - Zone apicale, Vendée, ..., ...	CTXnom_ctx
Espèce contexte	Espèce repère retenue sur le contexte PDPG	truite, brochet	CTXesp	
Etat contexte	Etat écologique évalué sur le contexte par le PDPG	Conforme, Perturbé, Dégradé	CTXeta	
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	Profondeur max.	Estimation de la profondeur maximale du plan d'eau (m)		DESprofond
	Surface	Surface en eau du plan d'eau fournie par une démarche d'acquisition de données (m²)		DESsurface
CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES	Type plan d'eau	Type du plan d'eau inventorié (selon définitions présentées dans l'étude)	Mare, étang, lac, retenue	DEStype_pe
	Situation	Position du plan d'eau par rapport au cours d'eau	isolé, en dérivation, en travers de thalweg	DESSituati
	Aliment. Pluies	Alimentation du plan d'eau par pluie	oui, non	DESpLuie
	Aliment. Grav. Surf.	Origine des eaux de surface permettant l'alimentation du plan d'eau par gravitation	ruisseau, drainage, fossé	DESSurf_gr
	Aliment. Pomp. Surf.	Origine des eaux de surface permettant l'alimentation du plan d'eau par pompage	ruisseau, drainage, fossé, plan d'eau	DESSurf_po
	Aliment. Sout.	Origine des eaux souterraines permettant l'alimentation du plan d'eau	source, nappe, forage	DESSout
	Vidange	Type de dispositif permettant la vidange du plan d'eau	vanne, moine, moine à vanne, bonde	DESvidange
	Déversoir	Type de dispositif permettant le déversement d'eau du plan d'eau	déversoir, déversoir et surverse	DESdevers
	Grille	Présence / absence d'une grille sur le dispositif de trop plein	oui, non	DESGrille
	Fossé	Etat du fossé d'évacuation (s'il y a lieu)	entretenu, non entretenu, absent	DESfosse
	Pêcherie	Etat de la pêcherie permanente (s'il y a lieu)	entretenu, non entretenu, absente	DESpecheri
	Hauteur digue	Hauteur de la digue situé à l'aval du plan d'eau lorsqu'elle est présente (en mètre)	numérique (=1 lorsque présence mais taille non précisée)	DESdigue
	Ecoul. permanents	Présence/absence d'écoulements permanents à l'aval	oui, non	DESecoulmt

Tableau 7 : Dictionnaire des données

CATEGORIES	NOM INITIAL	EXPLICATION	LISTE DE VALEURS	NOM DEFINITIF
CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES	Etat berges	Etat général de l'entretien des berges à la date de la visite	entretenu, non entretenu	DESbergeta
	Vég. berges	Estimation du pourcentage de végétaux sur les berges		DESbergveg
	Vég. Aquatique	Estimation du pourcentage de végétaux recouvrant la surface en eau (hydro/hélophytes)		DESaquaveg
	Fond	Nature du fond du plan d'eau	matériel naturel, pierre, ciment, plastique	DESfond
	Ombrage	Estimation du pourcentage d'ombrage sur la surface totale du plan d'eau		DESombrage
	Ripisylve	Estimation du pourcentage de ripisylve sur le périmètre du plan d'eau		DESripisylv
	Espèce	Espèce végétale aquatique envahissante ou espèce animale nuisible (quand il y a lieu)	Egérie, Jussie, Renouée, Ragondin...	Nespece
	Occ. sol	Occupation du sol de la parcelle où se situe le plan d'eau	Prairie, culture, bois, friche, habitations/bâtiment...	DESoccsol
CARACTERISTIQUES D'USAGES	N° usage	Numéro d'enregistrement de l'usage	<i>automatique</i>	Un usage
	Type usage	Type d'usage du plan d'eau	Pêche/loisir, pisciculture, irrigation, abreuvement, agrément, réservoir, lacune, autre, inconnu	Utype_usage
	Niveau usage	Niveau de l'usage du plan d'eau	Principal, secondaire, tertiaire	IDniveau
SITUATION ADMINISTRATIVE	Date création	Date de création du plan d'eau	avant 1992, après 1992	DESdate_cr
	Statut juridique	Statut du plan d'eau selon la définition réglementaire	eaux closes, eaux libres, indéterminé	DESstatut
	Réglementation	Situation réglementaire du plan d'eau enregistrée par la Police de l'eau	Déclaré, autorisé, non recensé	DESreglmt
	Redevance AE	N° du dossier redevance Agence de l'eau (s'il y a lieu)		AE_num
	Volume prélèvement	Volume de prélèvement autorisé par l'Agence de l'eau (m3)		AE_vol
ACQUISITION DONNEES	N° acquisition données	Numéro de l'acquisition de données	<i>numerique</i>	An_acq
	Type acquisition	Type de l'acquisition de données	Numérisation, Partenariat, Démarche participative, Terrain	Atype_acq
	Date acquisition	Date de l'acquisition de données	<i>date</i>	Adate_acq
	Lieu acquisition	Lieu de l'acquisition de données	<i>texte</i>	Alieu_acq
	Moyen acquisition	Moyen mis en œuvre pour l'acquisition de données	Réunion, Téléphone/fax	Amoyen_acq
	Réalisation acquisition	Déroulement de l'acquisition de données	Autonomie, assistance	Arealis_acq
	Remarques acquisition	Remarques sur l'acquisition de données		Arem_acq
	Remarques plan d'eau	Remarques effectuées lors de l'acquisition de données sur le plan d'eau		DESrem_pe
	plan d'eau inconnu	le plan d'eau est inconnu du participant	oui, non	DESinconnu
	plan d'eau disparu	le plan d'eau n'existe plus		DESdisparu
plan d'eau modifié	le plan d'eau a été modifié (agrandissement, diminution de la surface)	numéro du plan d'eau	PEmodifie	
PERSONNE	N° personne	Numéro de la personne		PERn_pers
	Nom personne	Nom de la personne (morale ou civile)		PERnom_per
	Prénom personne	Prénom de la personne		PERprenom
	Adresse personne	Adresse de la personne		PERadr_per
	CP personne	Code postal de la personne		PERcp_per
	Ville personne	Ville de résidence de la personne		PERville
	Téléphone personne	Téléphone de la personne		PERtel_per
	Qualité personne	Qualité de la personne par rapport au plan d'eau	Propriétaire, Exploitant, Propriétaire-exploitant	Equalité
	Fonction personne	Type de participation de la personne dans l'étude	Opérateur, maire, conseiller municipal, ...	PERfonction

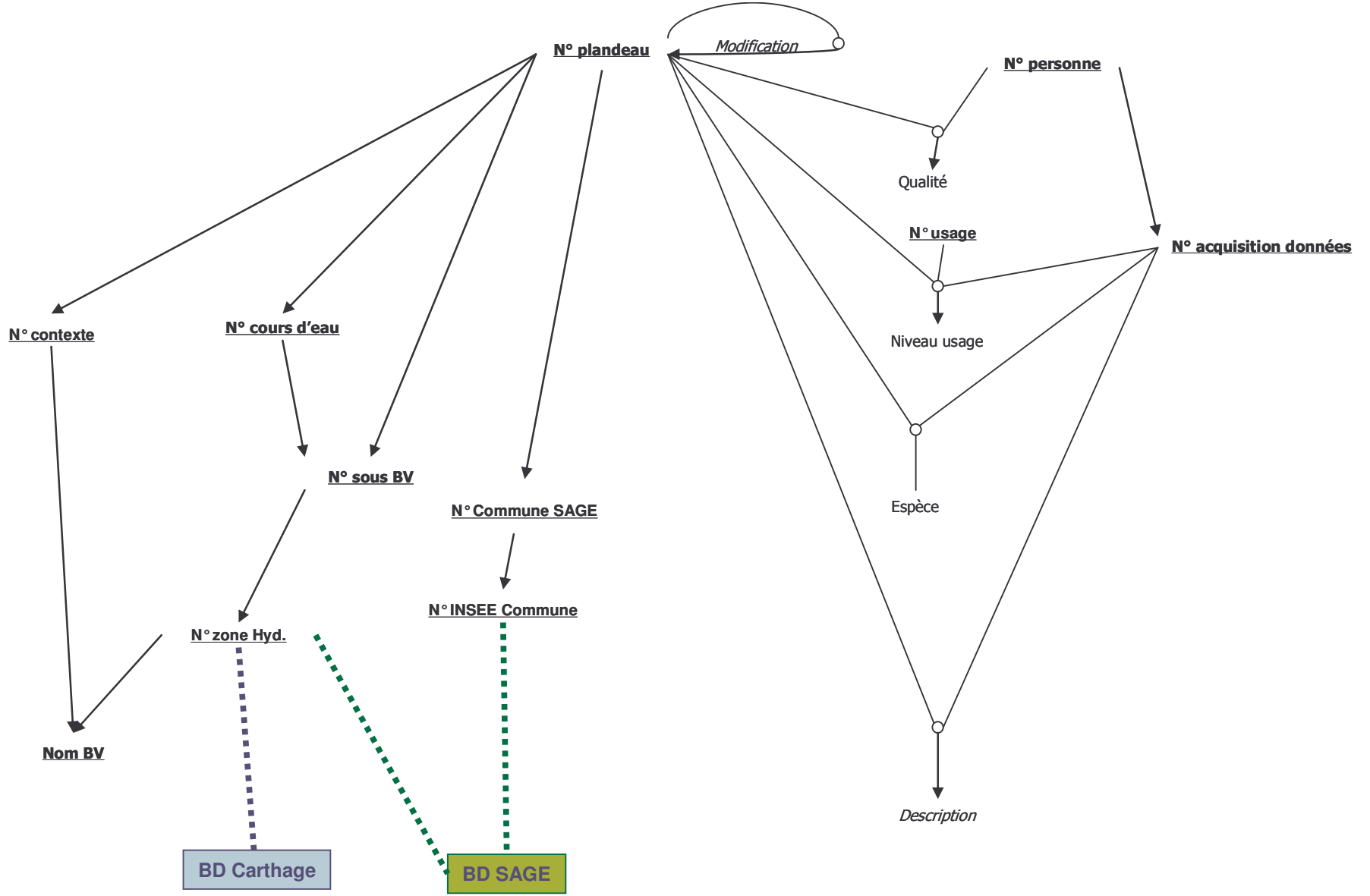


Figure 5 : Graphique des Dépendances Fonctionnelles.

2.2. Développement de la Base de Données Géographique

L'étape finale de la conceptualisation de la base de données (Modèle relationnel) permet l'intégration des tables dans un Système de Gestion de Base de Données Relationnelle (Microsoft ACCESS ©). Etant donné que le modèle de base de données choisi est une géodatabase personnelle, la création s'effectue sous ArcGIS.

2.2.1. Création de géodatabase personnelle

Une géodatabase est une banque de données géographiques mise en œuvre à l'aide d'une base de données relationnelle choisie. Tous les éléments d'une géodatabase sont gérés dans les tables SGBD standard utilisant des types de données SQL standard (site ArcGIS). Elle est créée à partir d'ArcCatalog (figure 6). Les fichiers *.shp importer dans la GDB deviennent des *classes d'entités*. Les tables non géographiques sont créées sous Access.

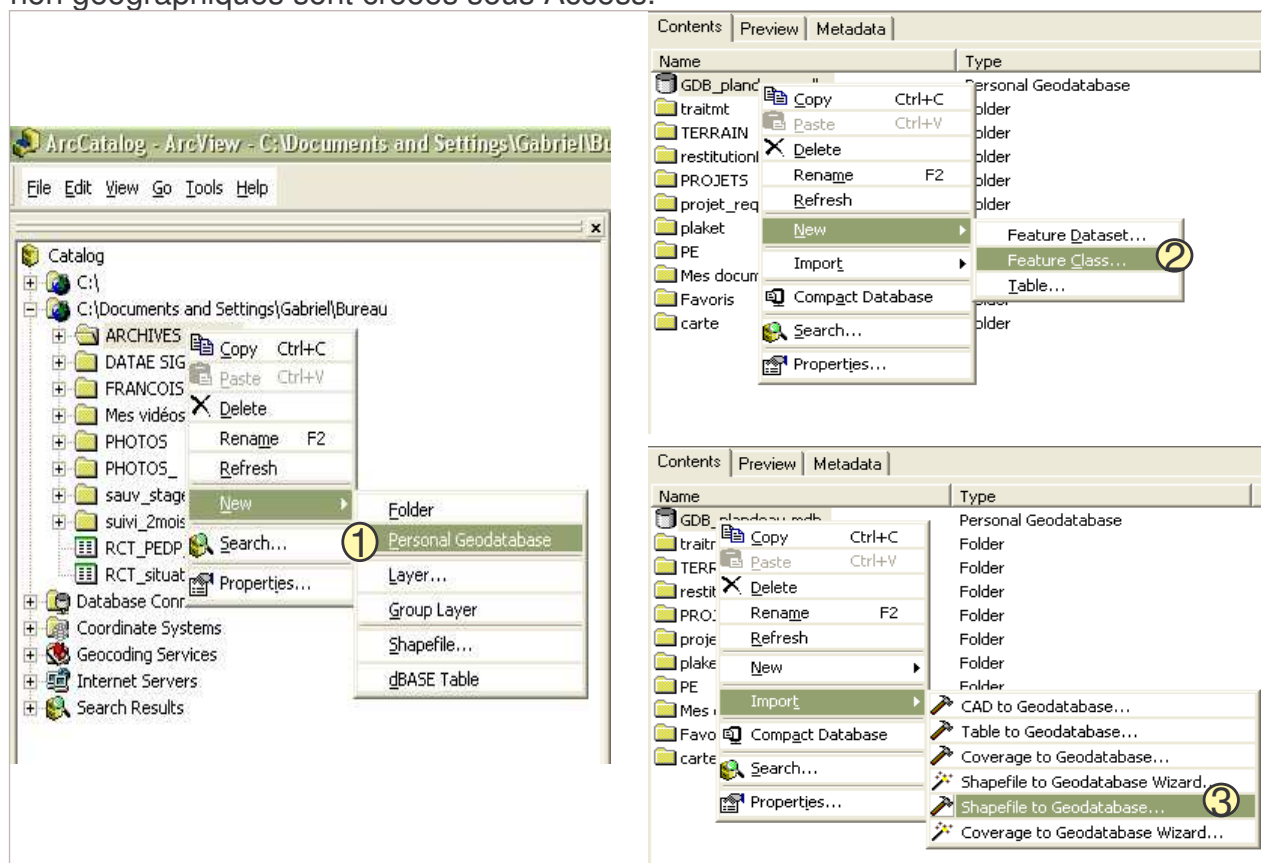


Figure 6 : Création d'une géodatabase sous ArcCatalog (1), création de classe d'entité au sein de la géodatabase (2) et importation de fichier *.shp dans la géodatabase (3).

2.2.2. Intégration sous ACCESS 2003

Relations

L'ensemble des relations entre les classes d'entités et les tables sont créées et gérées sous Access en respectant le principe d'intégrité référentielle. Les relations de la GDB sont présentées figure 7 (impecran de relations).

Une fois les tables réalisées et contrôlés, il est possible de passer à la phase de modélisation des requêtes. Ces requêtes permettent de synthétiser les données produites et de fournir des éléments d'analyse.

Requêtes

Dans l'objectif d'exploiter au maximum les données fournies par les élus municipaux ainsi que par la numérisation de la surface en eau des plans d'eau, de nombreuses requêtes ont été réalisées. Les requêtes permettent également d'assurer la mise à jour des données.

Des requêtes plus ou moins complexes (requête de projection, tri, sélection, jointure, sous requête, de non correspondance, croisée dynamique, création de table) permettent :

- de produire différents indicateurs en terme d'impacts des plans d'eau sur le milieu environnant
- d'analyser le territoire à différentes échelles spatiales en terme de répartition et densité de plans d'eau mais aussi de leurs usages.
- de mettre à jour les données des tables jointes aux classes d'entités dans des projets *.mxd.

La mise à jour des tables créées à partir de requête croisée dynamique (notamment pour la synthèse des données sur les usages des plans d'eau à différentes échelles spatiales)

2.2.3. Réflexion sur la Géodatabase

Le modèle de géodatabase gère les mêmes types d'information géographique dans une base de données relationnelle et offre de nombreux avantages dans la gestion des données proposés par un SGBD. Cependant cette structure doit être administrée de façon rigoureuse car une seule violation de l'une des règles à respecter peut être fatale.

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Prise en charge du stockage et de la gestion des informations géographiques dans les tables du SGBDR . Faciliter de la mise à jour des données 	<ul style="list-style-type: none"> . Mise à jour par un seul utilisateur taille limite de 2 Go . Pas de prise en charge du versionnement . Règles strictes de structuration et de gestion de la base de données à respecter :

REGLES	
<i>de structuration</i>	<i>de gestion</i>
<ul style="list-style-type: none"> . Intégration des données géographiques (fichier *.shp) au sein de la géodatabase effectuée uniquement sous ArcCatalog ; . Afin de permettre la mise à jour des classes d'entités (création d'un nouvel objet), la clé primaire de l'entité doit être le champ OBJECTID produit automatiquement par ArcGIS 	<ul style="list-style-type: none"> . Tables attributaires des classes d'entités manipulées uniquement sous ArcView.

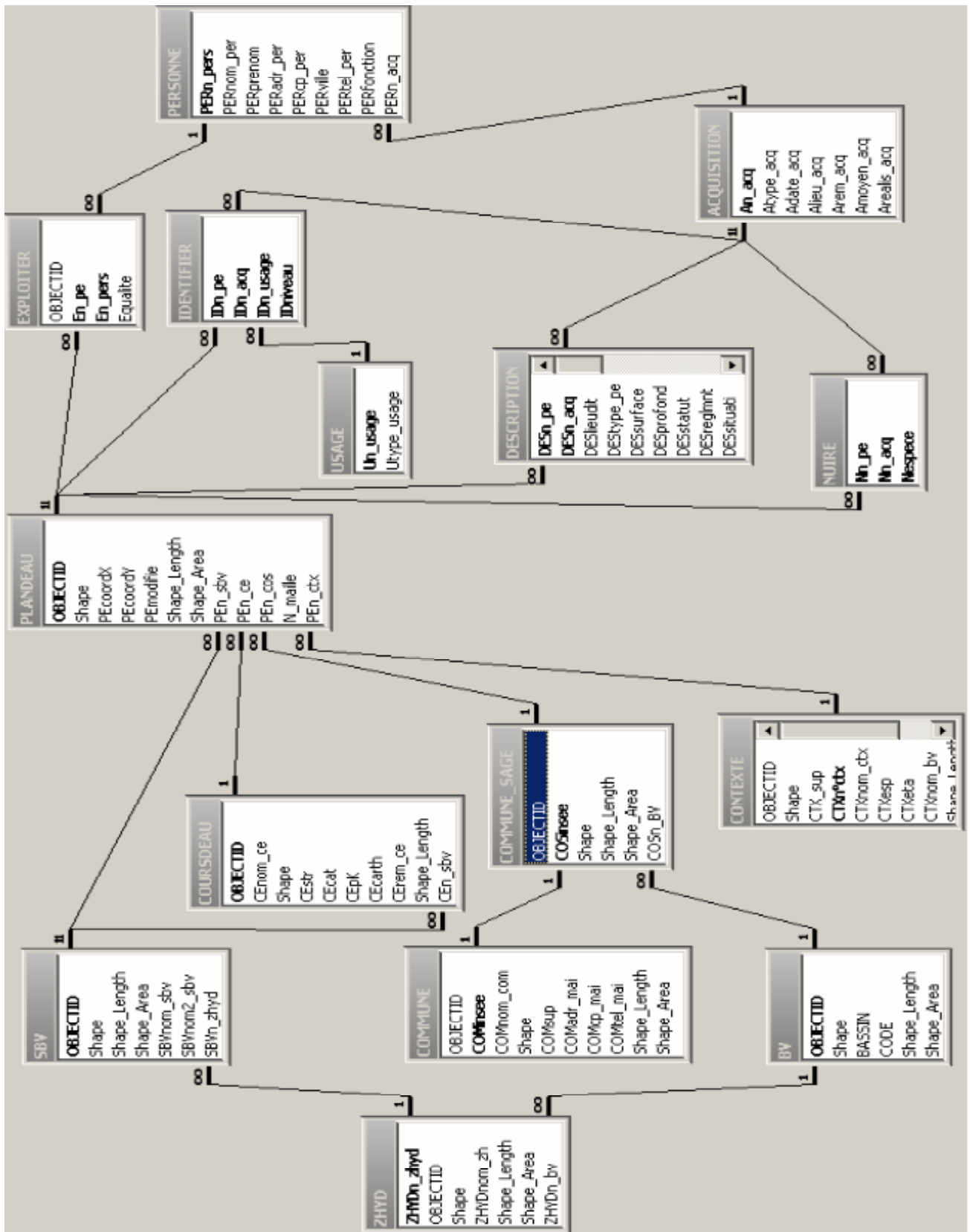


Figure 7 : Relations de la base de données

2.3. Utilisation de la base de données

2.3.1. Fonctionnement

Le formulaire d'accueil de la base de données PLANS D'EAU (figure 8) est accessible dès l'ouverture de la base (GDB_plandeau.mxd).



Figure 8 : Formulaire d'accueil de la base de données PLAN D'EAU

L'utilisateur peut alors accéder aux différentes fonctions de la base :

- 1) Saisie des données descriptives des plans d'eau et des démarches d'acquisition
- 2) Consultations des données brutes et produites (Tableau de Bord PLANS d'EAU du territoire du SAGE)
- 3) Description de l'étude
- 4) Mises à jour de la base de données

2.3.2. Saisie des données

Le formulaire de saisie de données offre 3 possibilités

- 1) l'enregistrement d'une démarche d'acquisition de données
- 2) l'enregistrement des caractéristiques plan d'eau
- 3) numériser un plan d'eau

SAISIE DE DONNEES

Vous souhaitez:

Enregistrer une démarche d'acquisition de données

Enregistrer les caractéristiques d'un plan d'eau

Numériser la surface d'un nouveau plan d'eau

BASE DE DONNEES - PLANS D'EAU -
Territoire du SAGE du Bassin de la rivière Vendée

Retour

1) La succession d'évènements proposés pour l'enregistrement d'une démarche participative est présentée figure 9. Deux exemples sont présentés : la démarche participative et le terrain. L'enregistrement d'une démarche d'acquisition permet d'accéder directement à l'enregistrement des caractéristiques des plans d'eau décrit durant la démarche enregistrée préalablement (a et b). Une démarche participative peut avoir été réalisée par plusieurs participants (a). Un plan d'eau peut appartenir à plusieurs propriétaires ou locataires (c). Plusieurs usages peuvent être défini pour un seul plan d'eau (d). Plusieurs espèces végétales et/ou animales peuvent être enregistrées (e).

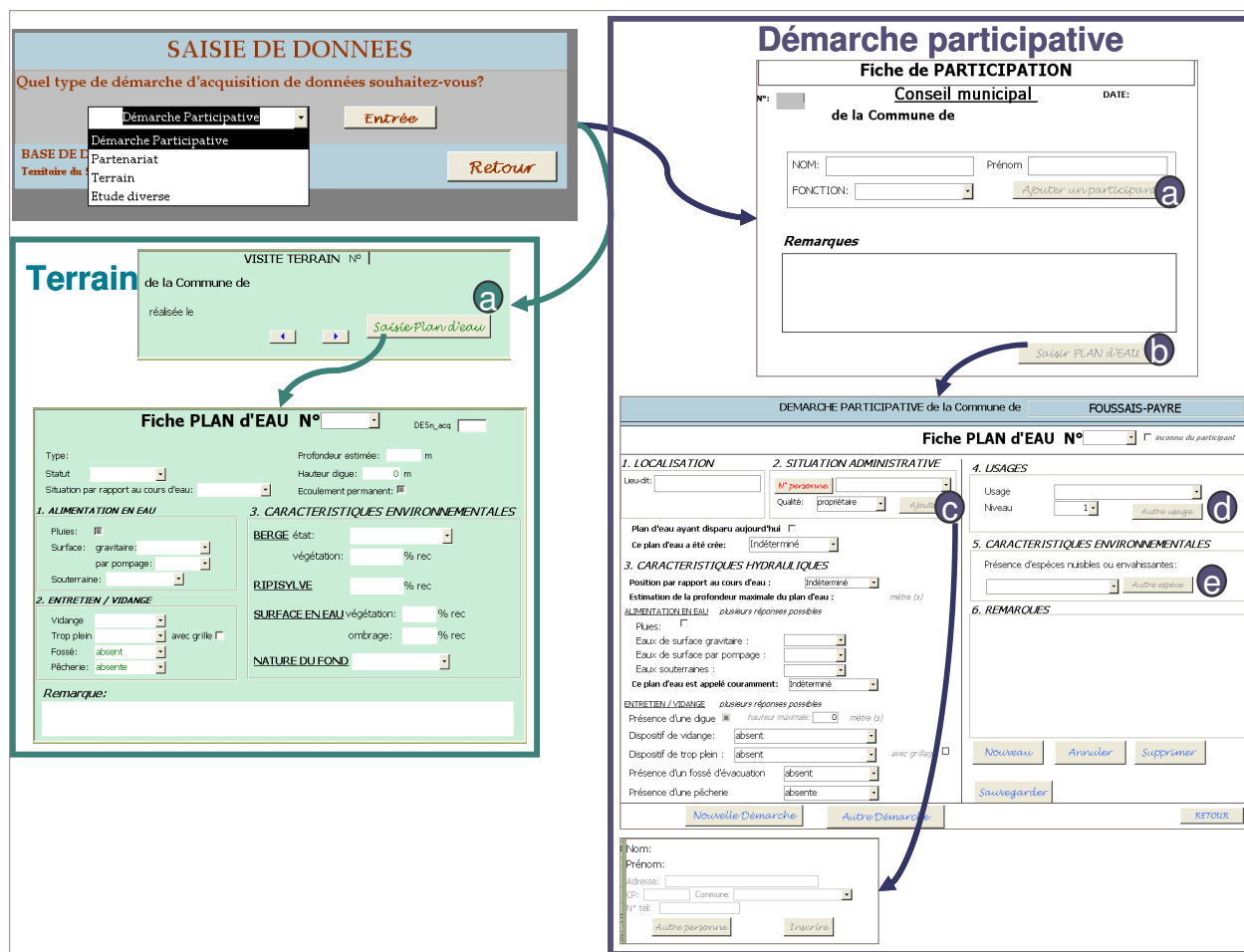


Figure 9 : Procédure d'enregistrement d'une démarche d'acquisition de données

2) La possibilité d'enregistrer la description d'un plan d'eau à partir d'une démarche déjà enregistrée est également proposée (figure 10). Elle permet d'accéder directement au formulaire plan d'eau selon la démarche sélectionnée.

The screenshot shows a web form titled "SAISIE DE DONNEES". Below the title is a question: "A partir de quel type de démarche d'acquisition de données souhaitez-vous enregistrer les caractéristiques d'un plan d'eau?". A dropdown menu is set to "Démarche Participative". To the right is a button labeled "Entrée". Below this, the text reads "BASE DE DONNEES - PLANS D'EAU - Territoire du SAGE du Bassin de la rivière Vendée". At the bottom right is a button labeled "Retour".

Figure 10 : Procédure d'enregistrement d'une description de plan d'eau.

3) Un lien intégrer dans un formulaire permet d'accéder au projet sous ArcView permettant la numérisation d'un nouveau plan d'eau (figure 11). Cependant, il convient de respecter un protocole précis pour effectuer cette mise à jour. Ce protocole doit être consulté au préalable (lien hypertexte).

The screenshot shows the same "SAISIE DE DONNEES" form. In addition to the "Entrée" button, there is a "PDF" button and a globe icon. A curved arrow points from the globe icon to a screenshot of the ArcView software interface. The ArcView interface shows a map of the Vendée basin with various layers and labels. Labels on the map include "THOUARSAIS-BOULDRoux", "SAINT-CYR-DES-GATS", "SAINT-SULPICE-EN-PAREDS", and "Le Petit Fougeais". The ArcView window title is "PLANDEAUNum - ArcMap - ArcView".

Figure 11 : Procédure d'enregistrement de numérisation d'un nouveau plan d'eau.

2.3.3. Consultation

Le formulaire de consultation offre 3 possibilités de consultation :

- 1) données brutes plan d'eau selon des critères spatiaux
- 2) données démarche participative
- 3) tableau de bord



Le tableau de bord comprend la présentation des résultats (tableaux et cartographies) à différentes échelles spatiales et selon différents impacts potentiels. La figure 12 présente un exemple de succession d'évènements permettant la visualisation de la densité de plans d'eau à l'échelle des sous bassins versants. La sélection du type de sélection permet l'ouverture du tableau (a) et d'un formulaire (b) sur lequel un lien permet l'impression du tableau (c) et l'ouverture de projets (e).

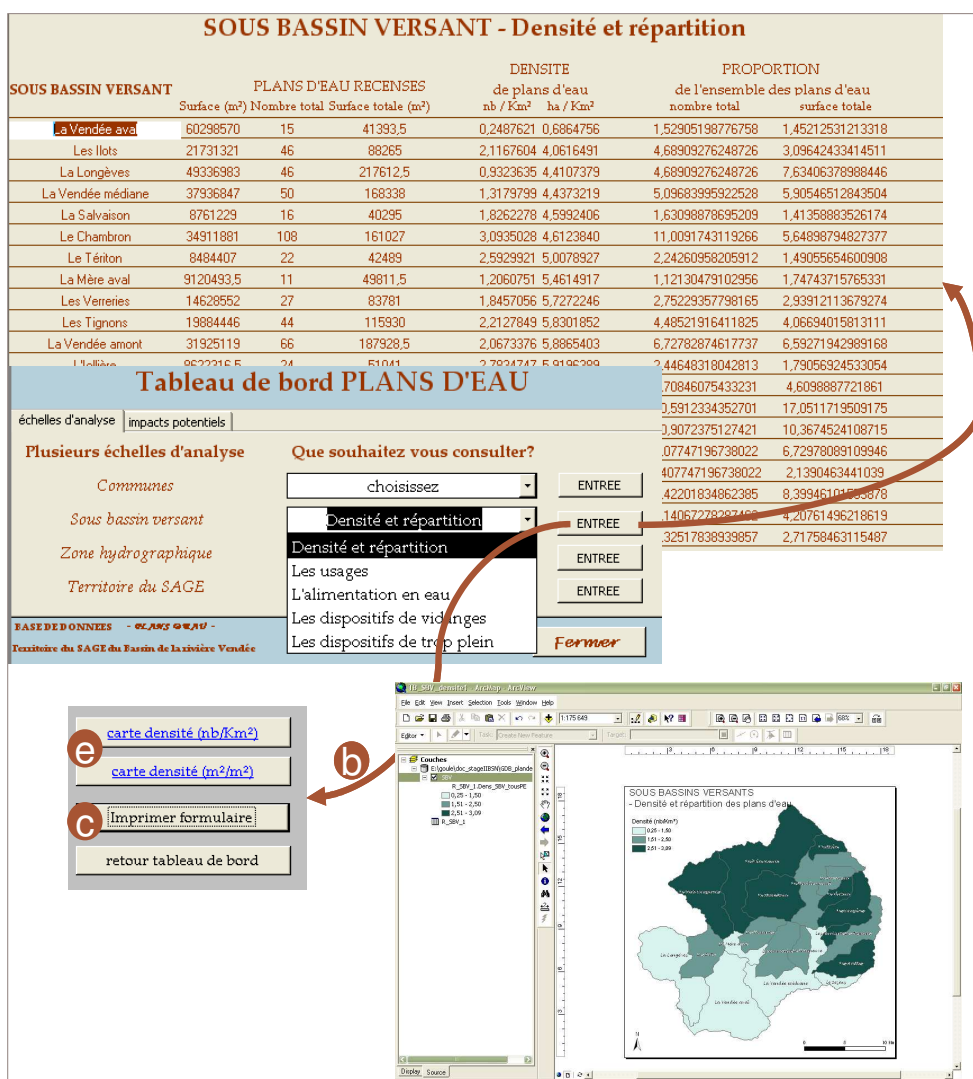


Figure 12: Tableau et carte de la densité de plans d'eau par sous bassin versant.

2.3.4. Informations diverses

Le formulaire de informations diverses permet de :

- 1) imprimer le dossier démarche participative (annexe 8)
- 2) Produire les fiches terrain
- 3) Afficher les manuels



1) Dossier Démarche Participative

Les documents constituant le dossier utilisé lors de la démarche participative sont disponibles à partir de cette interface.

2) Production des fiches de terrain

Un lien avec un projet permettant la production de fiche Terrain » est disponible à partir de l'interface « Informations diverses ». L'outil Production de cartes en série (productioncarte.dll) permet de produire des fiches par plan d'eau selon la commune sélectionnée (figure 13). Un protocole d'utilisation de ce projet (production_ficheterrain.pdf) est également disponible à partir de la même interface.

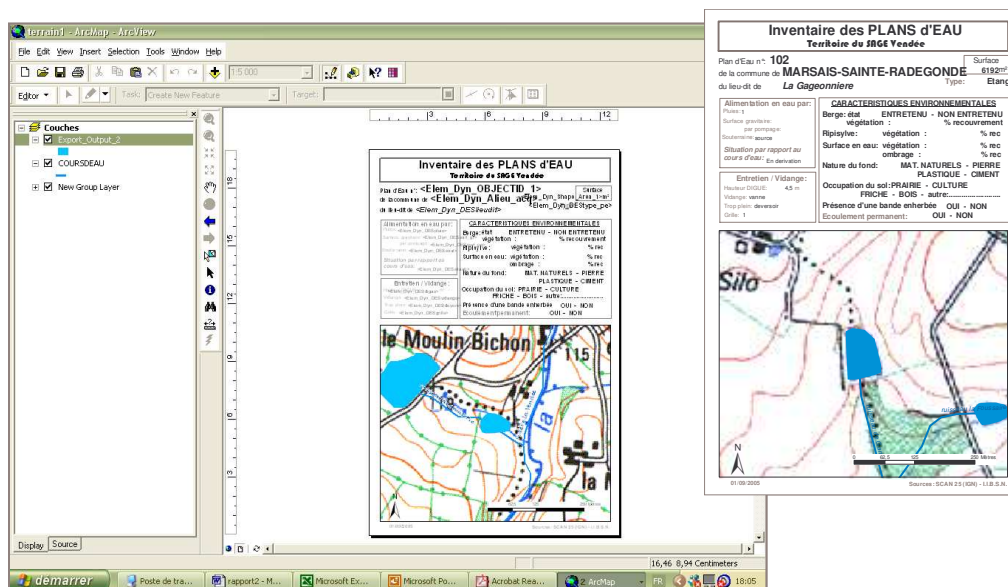


Figure 13 : Projet de production de carte en série et exemple de carte produite

3) Manuel d'utilisation et d'administration

Un manuel d'utilisation de la base de données est disponible et consultable sous format pdf. Le manuel d'administration n'est disponible que par les utilisateurs possédant le code d'accès. Ceci permet de définir au préalable l'administrateur de la base de données. Il est le garant de la survie de la base de données.

N.B. : A la date de rédaction, les manuels ne sont pas finalisés. Ils seront présentés lors de l'exposé oral.

2.4. Traitements réalisés en dehors de la géodatabase

Certains traitements géographiques n'ont pas été intégrés à la GDB. En effet, les utilitaires permettant de produire ces différents traitements n'autorisent pas la mise à jour des données. L'interprétation des données produites par leur utilisation s'avérait cependant pertinentes pour l'étude.

L'outil *Extraire les centres des polygones –extrairecentres.dll*

Pour permettre une représentation cartographique de l'ensemble des plans d'eau à l'échelle du bassin, la géométrie polygonale permet une visualisation des très petits plans d'eau. Une extraction des centres des polygones des plans d'eau a été utilisée notamment pour la carte de la page 1 de la plaquette (annexe 12).

L'outil *Analyse par maille –analyseparmaille.dll*

Cet outil a été utilisé pour créer un maillage régulier de carrés. Lors de la création, des valeurs statistiques calculées à partir d'un champ de la couche d'origine peuvent être transférées à chaque maille. Il a permis de cartographier la répartition spatiale du nombre ou de la surface de plans d'eau selon plusieurs tailles de mailles (figures 19, 20, 22).

L'extension *Spatial analyst*

Cette extension a été utilisée pour permettre l'analyse de l'évolution temporelle du nombre de mares entre la date de la source de données de la numérisation (SCAN25) et la date de validation de l'existence du plan d'eau par les élus municipaux (figures 34 et 35).

3. Conclusions et perspectives sur l'outil

Les principes et les différentes étapes (Localisation, Numérisation, caractérisation, saisie, validation) de la méthodologie d'inventaire sont schématisés figure 14. Ils fournissent les éléments de base qui ont permis structurer la base de données.

L'application créée permet la gestion des données et l'utilisation par des personnes non spécialistes. Cependant, des évolutions peuvent être apportées notamment au niveau de l'interface d'ArcGIS :

- Saisie des données descriptives (collectées lors de démarche d'acquisition) des plans d'eau directement dans l'interface d'ArcGIS.
- Remplissage des champs « clé étrangère » de la *classe d'entité* PLANDEAU de façon automatique (programmation VBA permettant une jointure spatiale de façon automatique)

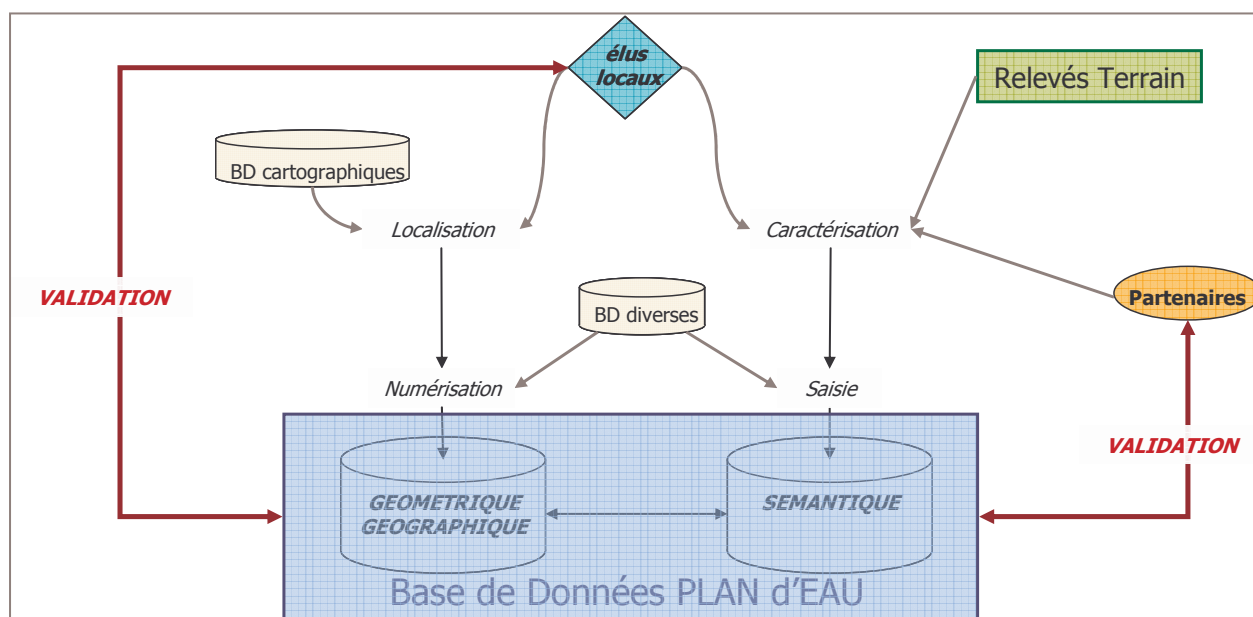


Figure 14 : Schématisation de la méthodologie

Partie 6 ETAT DES LIEUX

Les plans d'eau sur le territoire du SAGE

1. La démarche participative : les élus municipaux producteurs de données

1.1. Bilan de la qualité des données fournies par les élus municipaux

La méthode utilisée pour le recueil de données se base sur la **connaissance du territoire des élus municipaux**. La discussion se base sur une cartographie du territoire de la commune sur laquelle chaque plan d'eau (recensés à partir du SCAN 25) est pointé et numéroté. Une fiche PLAN d'EAU est remplie par plan d'eau numéroté. Pour les communes comportant peu de plans d'eau sur leur territoire ($N < 3$), la démarche est effectuée par téléphone et envoi des documents par télécopie. Certains élus municipaux ont souhaités compléter le dossier de façon autonome du fait d'un manque de disponibilité.

Le tableau 8 dresse le bilan pour chaque commune sur le territoire du SAGE du Bassin de la rivière Vendée. Deux mois ont été nécessaires pour obtenir les informations demandées auprès des 41 communes. En terme d'implication des élus municipaux dans l'inventaire des plans d'eau, l'objectif premier de la démarche participative a été atteint car 100% des communes ont accepté de participer. Une estimation du niveau de connaissance du territoire des élus a été faite en calculant le pourcentage de plans d'eau inconnus par le(s) participant(s) sur le nombre total de plans d'eau du territoire de sa commune (figure 15). Certaines communes font figure de « mauvais élèves » (Marillet et Saint Hilaire des Loges) mais cela ne concerne que peu de plans d'eau ($N=11$). Cependant, les élus municipaux de 34 communes (sur 41 au total) connaissaient plus de 75 % des plans d'eau de leur commune.

Le bassin de la rivière Longèves a servi de zone test pour évaluer la qualité des données fournies par les élus municipaux sur 61 plans d'eau. Les données produites par l'étude du bureau d'étude CALLIGEE ont servi de référence. Les résultats sont présentés tableau 9. Les données sur la situation par rapport au cours d'eau ainsi que la source d'alimentation seraient pour moitié différentes de la réalité. Les réponses des élus à ce sujet s'orientent plus particulièrement sur « cours d'eau isolé du réseau hydrographique » et de ce fait « pas d'alimentation par cours d'eau ».

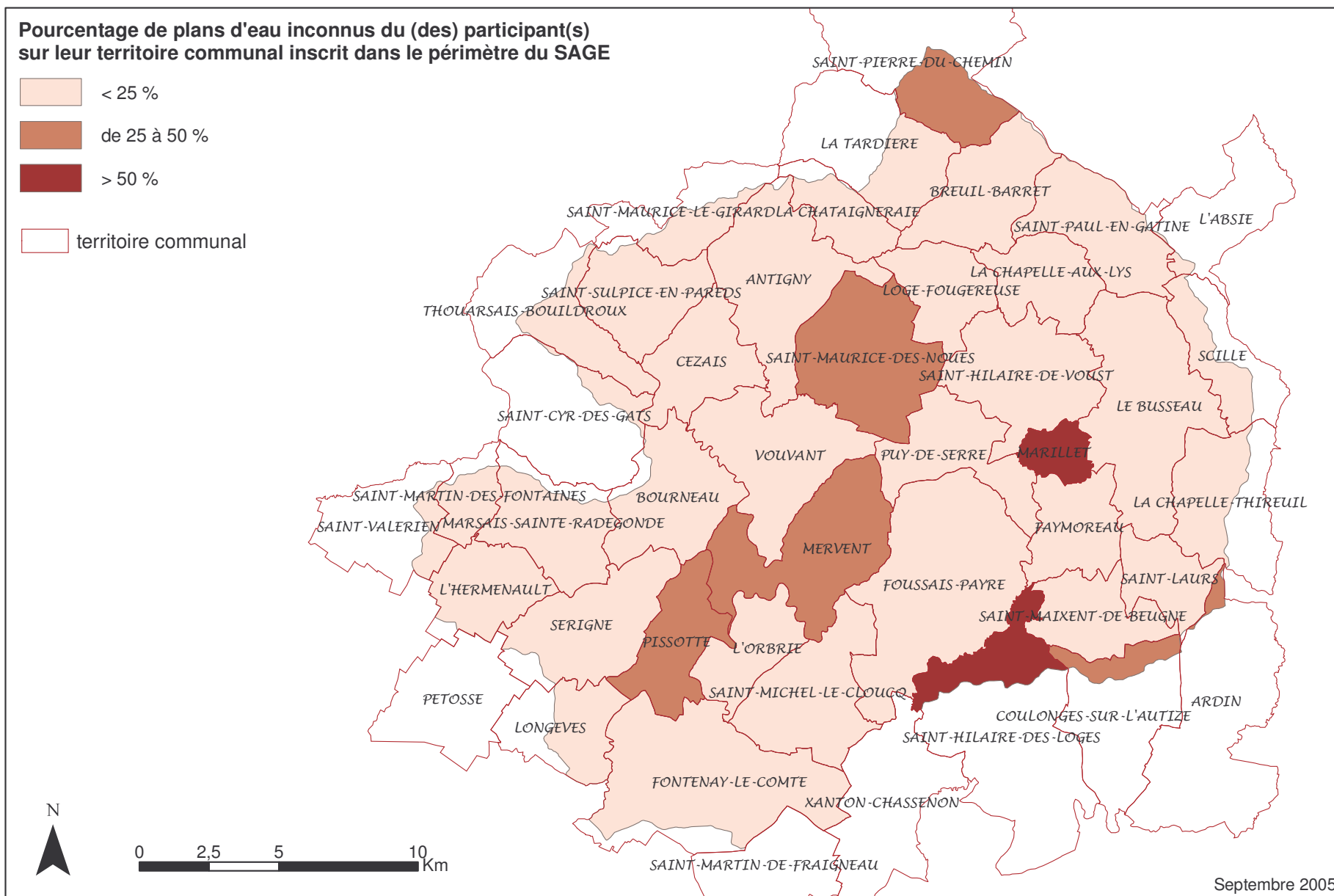
Tableau 8 : Récapitulatif du déroulement de la démarche participative pour chaque commune

COMMUNE	Date	Nombre de participants	Contact	Réalisation
ANTIGNY	13/07/2005	2	réunion	assistance
ARDIN	08/09/2005	1	téléphone/fax	assistance
BOURNEAU	21/07/2005	1	réunion	assistance
BREUIL-BARRET	18/07/2005	3	réunion	autonomie
CEZAIS	25/07/2005	2	réunion	assistance
COULONGE-SUR-L'AUTIZE	16/08/2005	1	téléphone/fax	assistance
FAYMOREAU	04/08/2005	1	réunion	assistance
FONTENAY-LE-COMTE	29/08/2005	2	réunion	assistance
FOUSSAIS-PAYRE	01/09/2005	2	réunion	autonomie
LA CHATAIGNERAIE	29/07/2005	1	réunion	assistance
LA TARDIERE	03/08/2005	2	réunion	assistance
L'ABSIE	26/08/2005	1	téléphone/fax	assistance
LA-CHAPELLE-AUX-LYS	29/07/1979	1	réunion	assistance
LE BUSSEAU	19/07/2005	2	réunion	autonomie
L'HERMENAULT	28/07/2005	1	réunion	assistance
LOGE-FOUGEREUSE	21/07/2005	1	réunion	assistance
LONGEVES	18/08/2005	1	téléphone/fax	assistance
L'ORBRIE	27/07/2005	1	réunion	assistance
MARILLET	04/08/2005	1	réunion	autonomie
MARSAIS-SAINTE-RADEGONDE	13/07/2005	1	réunion	assistance
MERVENT	26/07/2005	2	réunion	assistance
PISSOTTE	26/07/2005	1	réunion	assistance
PUY-DE-SERRE	27/07/2005	1	réunion	assistance
SAINT-CYR-DES-GATS	02/08/2005	1	réunion	assistance
SAINT-HILAIRE-DES-LOGES	05/08/2005	1	réunion	assistance
SAINT-HILAIRE-DE-VOUST	10/08/2005	2	réunion	assistance
SAINT-LAURS	22/08/2005	1	téléphone/fax	assistance
SAINT-MAIXENT-DE-BEUGNE	25/08/2005	1	réunion	assistance
SAINT-MARTIN-DES-FONTAINES	30/06/2005	2	réunion	assistance
SAINT-MAURICE-DES-NOUES	19/08/2005	2	réunion	assistance
SAINT-MAURICE-LE-GIRARD	02/08/2005	1	réunion	assistance
SAINT-MICHEL-LE-CLOUCQ	19/07/2005	1	réunion	assistance
SAINT-PAUL-EN-GATINE	11/07/2005	1	réunion	assistance
SAINT-PIERRE-DU-CHEMIN	03/08/2005	1	réunion	assistance
SAINT-SULPICE-EN-PAREDS	18/08/2005	1	réunion	assistance
SAINT-VALERIEN	08/08/2005	1	téléphone/fax	assistance
SCILLE	09/08/2005	2	réunion	assistance
SERIGNE	20/07/2005	3	réunion	autonomie
THOUARSAIS-BOUILDROUX	02/08/2005	1	réunion	assistance
VOUVANT	05/08/2005	1	réunion	assistance
XANTON-CHASSENON	16/08/2005	1	téléphone/fax	assistance

Tableau 9 : Correspondance des données entre les élus municipaux et l'étude CALLIGEE

Type de donnée	même réponse (ou réponse similaire)	réponse différente
situation par rapport au cours d'eau	49%	51%
hauteur de digue (au mètre près)	66%	34%
source d'alimentation	52%	48%
dispositif de vidange	79%	21%
dispositif de trop plein	62%	38%

Figure 15 : Classification des communes selon la connaissance du territoire des participants.



1.2. Perspectives et limites

La connaissance du territoire par les élus municipaux peut être considérée comme relativement bonne. Les résultats de l'évaluation de la qualité des données pourraient s'expliquer par les aspects réglementaires des plans d'eau. En effet, la notion « eau libre/eau close » est encore source de conflit entre les propriétaires et la police de l'eau (cf partie 4 1.4.). Nous pouvons supposer que les élus ne souhaitent pas s'impliquer dans ce débat. Les résultats pour les données concernant les dispositifs de vidange et de trop plein ainsi que la hauteur de digue s'avèrent quant à eux satisfaisants.

En résumé, à la vue des résultats, la démarche participative s'avère être une source de données fiable. La notion de cours d'eau et d'eau libre / eau close pose problème. Une évaluation collective, préalable ou simultanée, de l'ensemble des cours d'eau comme celle entreprise par le SAGE Blavet pourrait y palier.

2. Productions d'indicateurs à différentes échelles spatiales et temporelles

2.1. Analyse des résultats : Effectif et densité

Ces données sont analysées au niveau de leur dimension géométrique (effectif et surface) et géographique (densité).

2.1.1. Ensemble du territoire du bassin

La démarche participative a permis de recenser 880 plans d'eau d'une superficie supérieure à 100 m² présents à la date de la démarche sur le territoire. L'ensemble des données d'effectifs et de surface figure dans le tableau 10. Les classes de surface choisies correspondent aux limites de superficie des procédures de création de plans d'eau en bassin classé en seconde catégorie piscicole (de 0.1 ha à 3 ha : déclaration ; au dessus de 3 ha : autorisation).

Tableau 10 : Statistiques descriptives des plans d'eau (effectif et surface en m²) recensés à la date de la Démarche Participative sur l'ensemble du Bassin.

	tous	S < 1000m ²	S > 1000m ²	1000m ² < S < 30000m ²	S > 30000m ²
Effectif	870	371	499	493	6
Surface totale (Ha)	266,2	21,4	244,8	220,9	23,9
Surface moyenne (m ²)	3059,8	576,7	4906	4480,3	39884,7
Surface minimale (m ²)	102	102	1006,5	1006,5	32257
Surface maximale (m ²)	55655	998,5	55655	28856,5	55655
Ecart-type (m ²)	5013,2	216,4	5984,2	4512,2	8790,9

Les histogrammes de distribution des figures 16, 17 et 18 permettent de visualiser la répartition des surfaces de plans d'eau selon différentes classes de superficie.

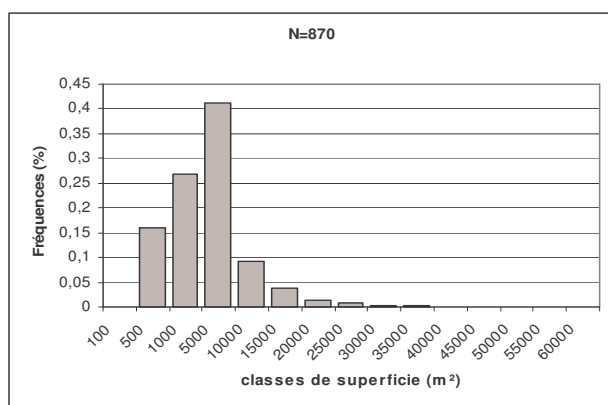


Figure 16: Histogramme des fréquences par classe de surface de l'ensemble des plans d'eau.

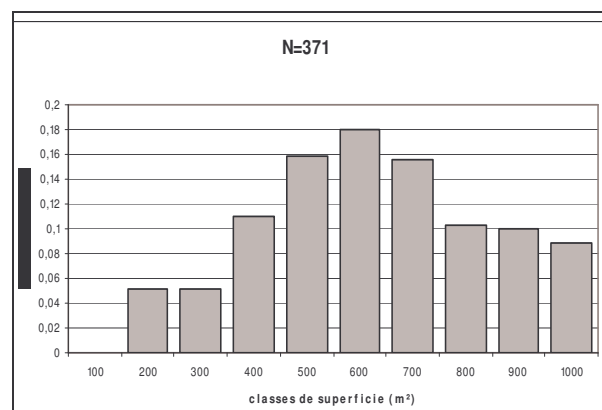


Figure 17 : Histogramme des fréquences (en %) par classe de superficie des plans d'eau compris entre 100m² et 1000m².

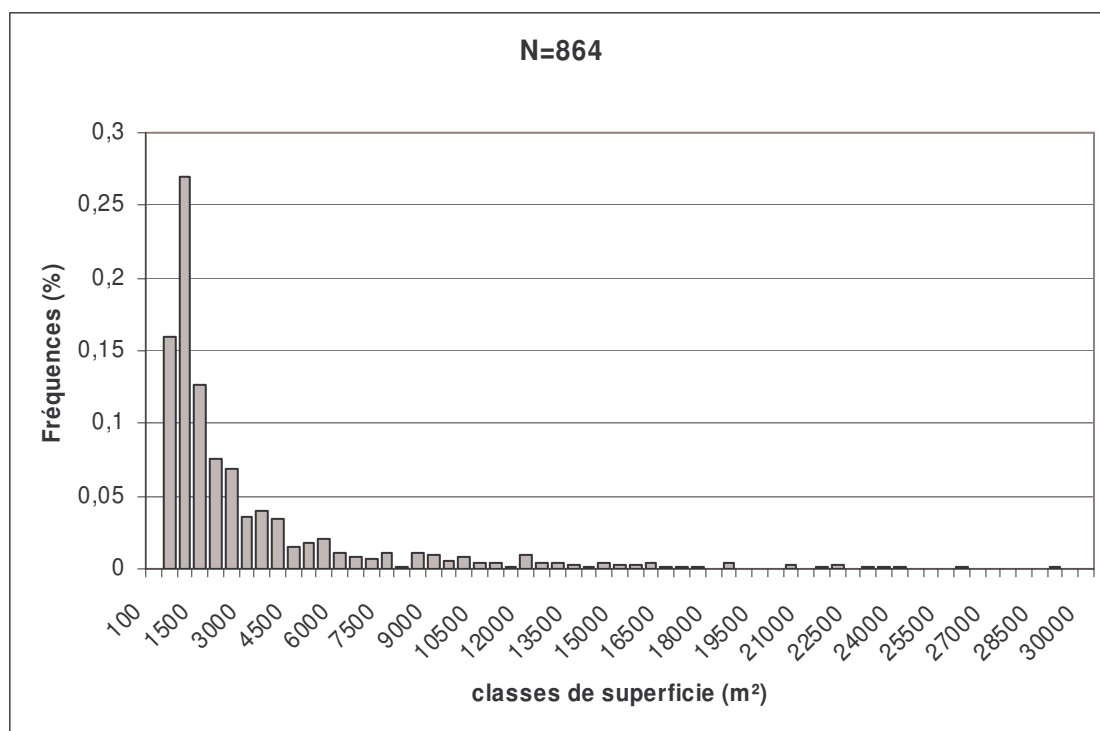


Figure 18 : Histogramme des fréquences (en %) par classe de superficie des plans d'eau compris entre 100m² et 30000m².

La répartition spatiale des plans d'eau est représentée grâce à une analyse par maille de différentes tailles : 500, 1000, 2000 et 5000 mètres de coté. L'information fournie (zone de concentration de plans d'eau) est différente selon la taille du pixel. La superposition des cours d'eau permet de localiser les secteurs du réseau hydrographique concernés par les zones de plus forte densité (figure 19).

Un pixel de taille de 1000 m de coté est choisi pour analyser la répartition spatiale des plans d'eau par classe de superficie. Les plans d'eau de taille supérieure à 3 ha étant peut nombreux (N=6), seules les classes inférieures à 0.1ha et supérieure à 0.1 ha sont conservées pour comparer la répartition des effectifs et des surfaces - surface de plans d'eau comprise dans le pixel – (figure 20).

L'analyse des cartes produites permet de mettre en évidence la **prépondérance de la présence de plans d'eau en tête de bassin.**

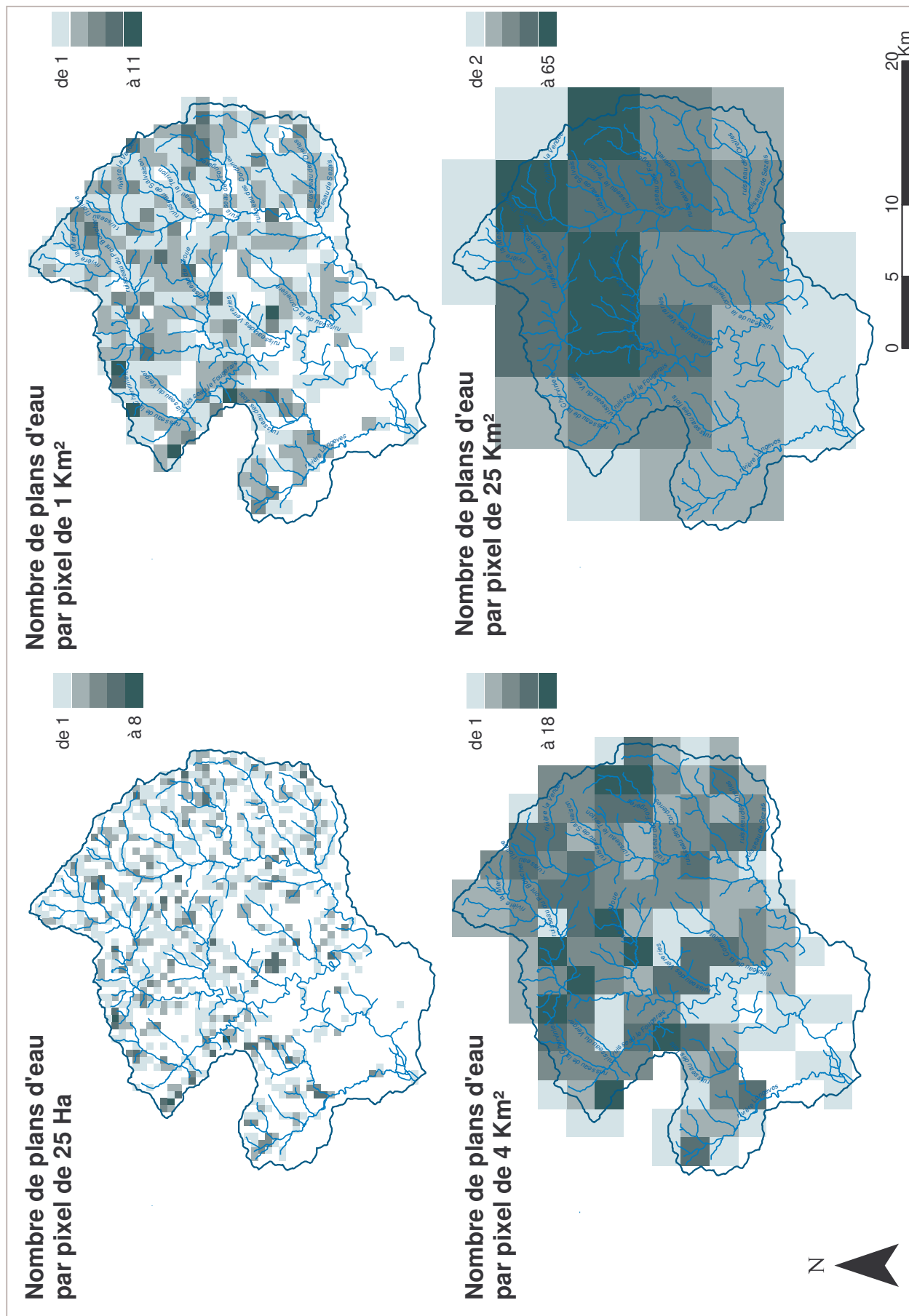
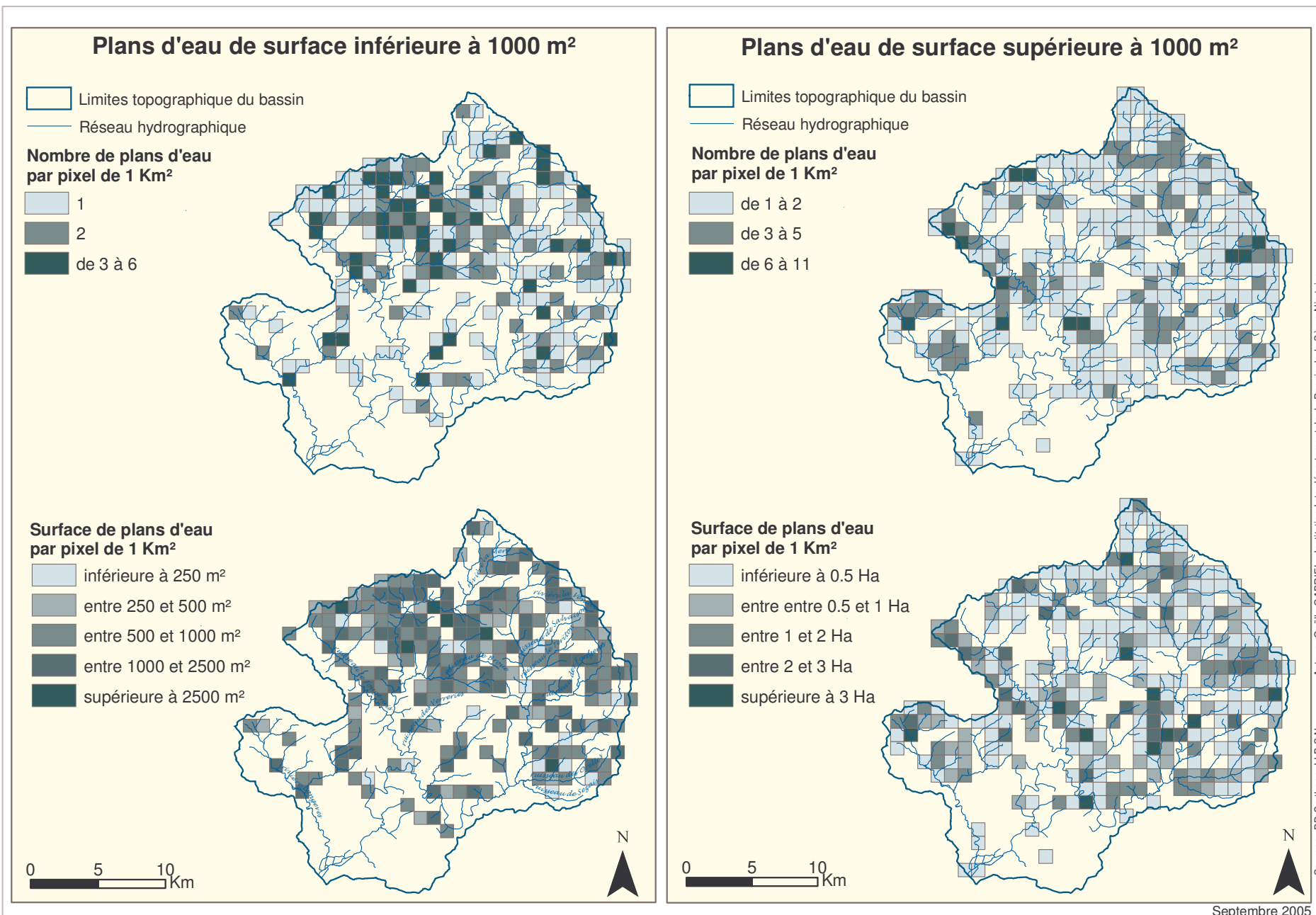


Figure 19 : Densité de plans d'eau à différentes échelles d'analyse.

Figure 20 : Densité de plans d'eau (nombre par Km²) par classe de taille.



2.1.2. Différentes échelles spatiales

Le nombre de plans d'eau et la surface correspondante sont représentés à différentes échelles spatiales (figure 21) : le territoire communal inscrit dans le territoire du SAGE Vendée, les sous bassins versants secondaires, les zones hydrographiques définies dans la BD Carthage et les sous bassins versants primaires.

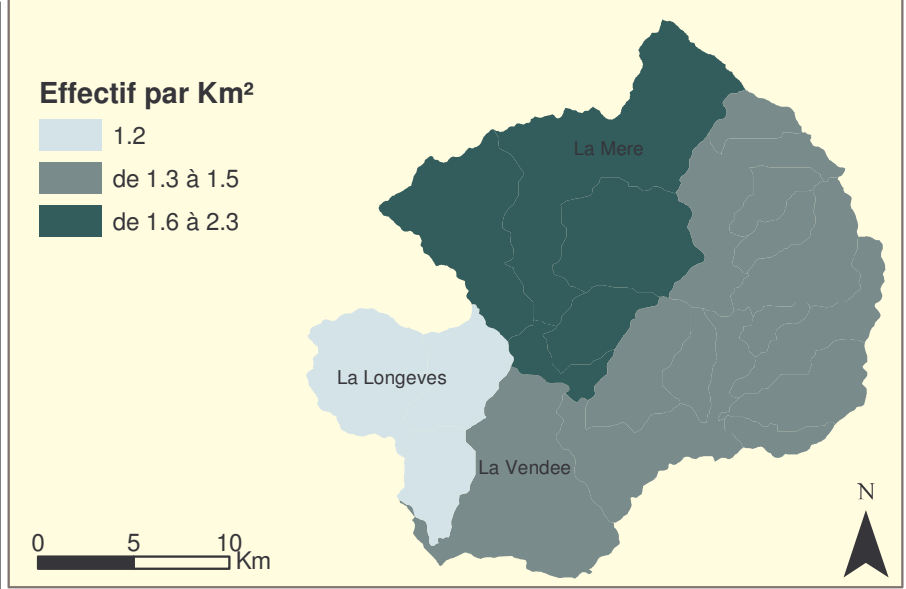
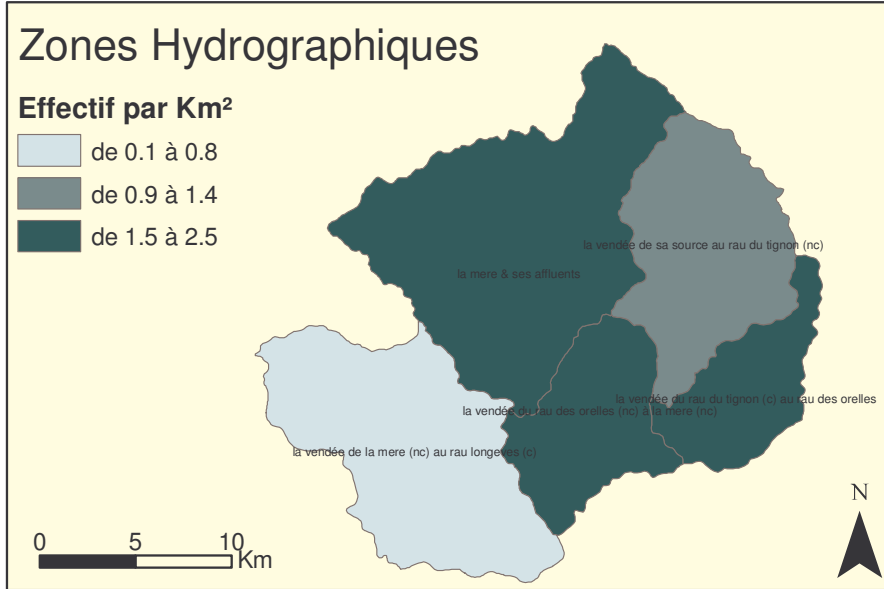
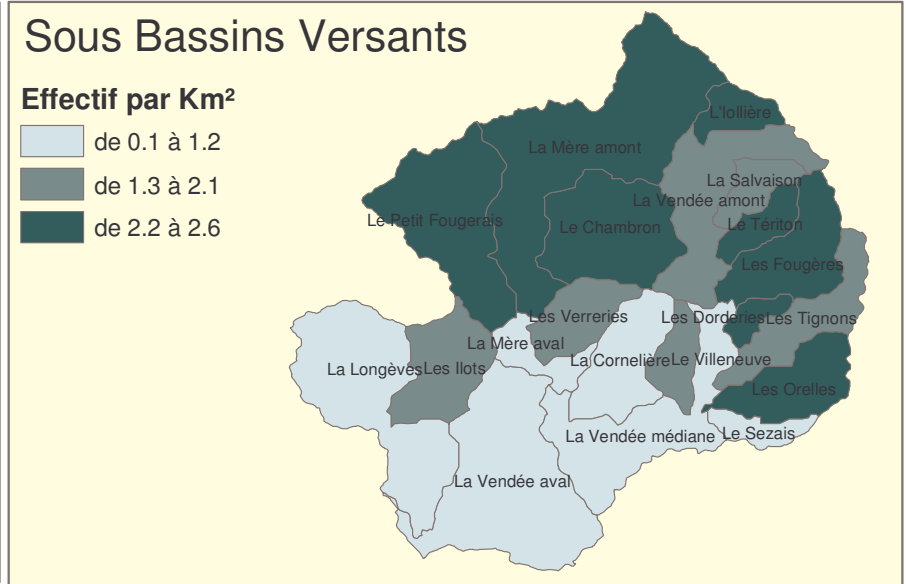
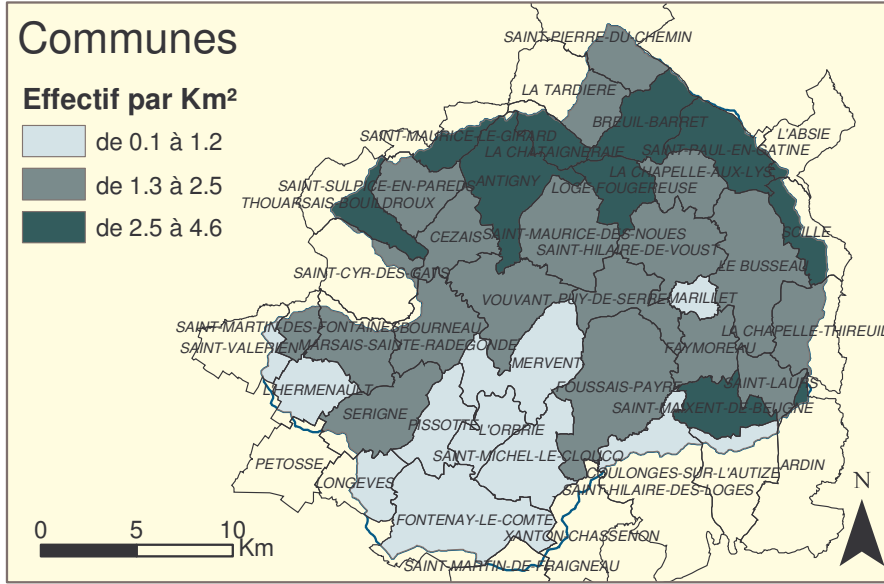
Sous bassins versants

Les sous bassins versants ont été numérisés en interne. Les zones hydrographiques de la BDCARTHAGE ont servi de base. Les lignes de crête (déduites du MNT) ont permis de numériser les limites topographiques des sous bassins versants principaux. Chaque sous bassins porte le nom du cours d'eau principal (*ordre de Strahler* le plus grand). Ils ont ensuite été regroupés par grands sous bassins versants définis par les trois rivières principales qui s'écoulent sur le territoire du SAGE : la Vendée, la Mère et la Longèves.

2.1.3. Différentes échelles typologies

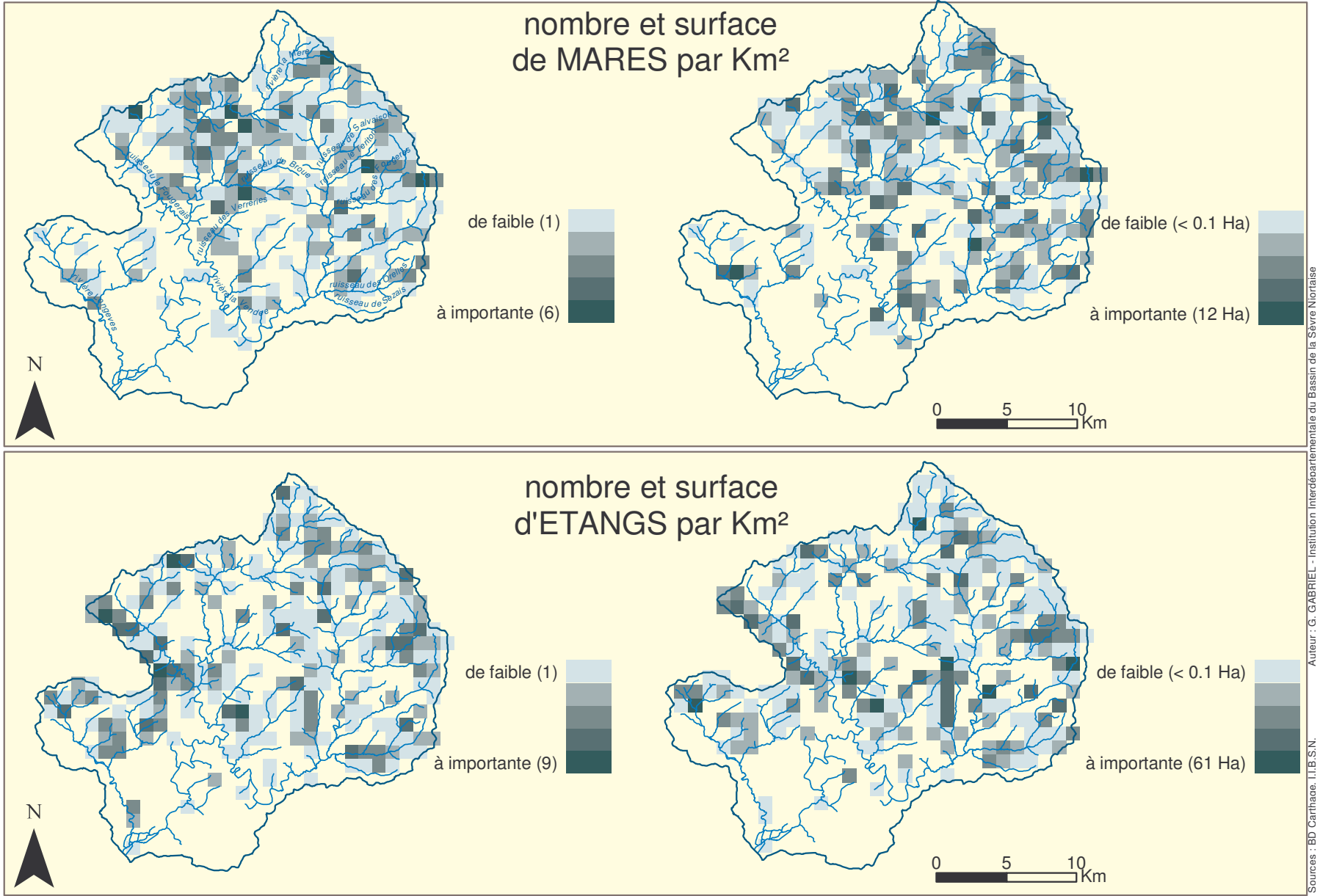
La répartition des plans d'eau définis comme mares ou étangs par les élus ont été cartographiés (figure 22). Ces cartographies mettent en évidence des différenciations territoriales avec des zones où les plans d'eau « étangs » sont prédominants et d'autres zones où la proportion de mares est dominante.

Figure 21 : Densité de plans d'eau (nombre par Km²) à différentes échelles spatiales.



Sources : BD Carthage, GEOFLA, I.I.B.S.N. Auteur : Gaëlle GABRIEL - Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise

Figure 22 : Nombre et surface de mares et d'étang par Km².



2.2. Des usages divers et variés

Pour chaque plan d'eau, les participants ont définis les différents usages (de un à trois) qui en sont faits.

La répartition des l'ensemble des usages est étudiée à différentes échelles spatiales hydrographiques

- grands sous bassins versants (figure 23)
- zones hydrographiques définies dans la BD Carthage (figure 24)
- sous bassins versants (figure 25)

et administratives :

- territoires communaux inscrits dans le périmètre du SAGE Vendée (figure 26).

Les quatre usages principaux – Pêche de loisir (figure 27), abreuvement des animaux (figure 28), irrigation (figure 29) et agrément (figure 30) - ont été étudiées séparément à l'échelle des sous bassins versants et des communes.

Pêche de loisir

302 plans d'eau ont comme usage (principal ou non) la pêche de loisir représentant une surface de 152 ha. Leur surface moyenne est d'environ 0.5 ha. Ils représentent plus du tiers des plans d'eau des sous bassins versants des ruisseaux les Fougères, les Orelles, le Sezais et le Petit Fougerais, des rivières de la Vendée amont et de la Mère aval,

Abreuvement des animaux

306 plans d'eau ont comme usage (principal ou non) l'abreuvement des animaux représentant une surface de 38 ha. Ce sont principalement des mares (78 %) et sont situés préférentiellement en zone de bocage.

Irrigation

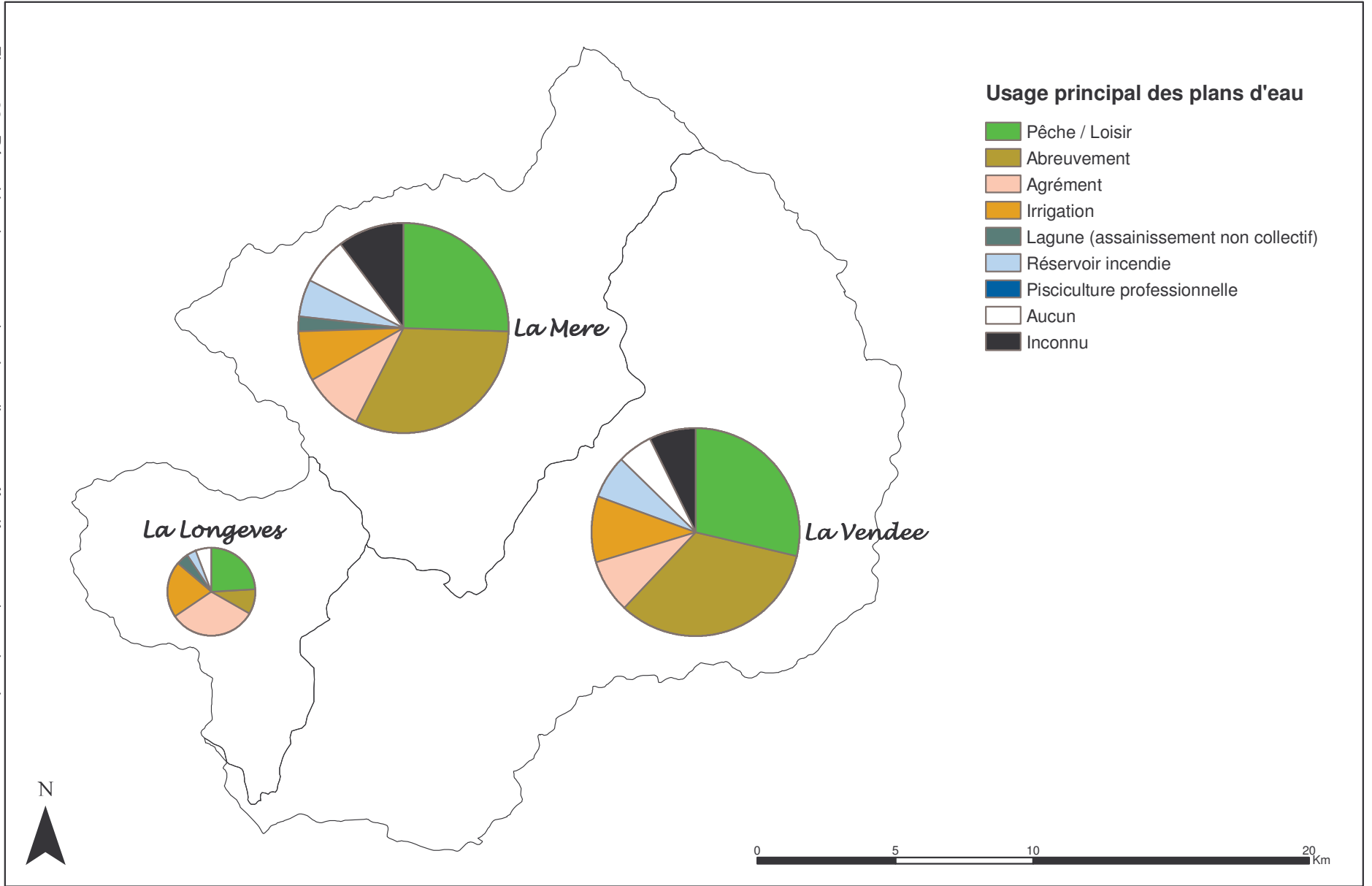
117 plans d'eau ont comme usage (principal ou non) l'irrigation représentant une surface de 83 ha. Le quart de ces plans d'eau sont localisés sur deux communes : Foussais-Payré (arboriculture) et Marsais-Sainte-Radégonde (maïs).

Agrément

179 plans d'eau sont des plans d'eau d'agrément. Cet usage est secondaire pour 36 % d'entre eux.

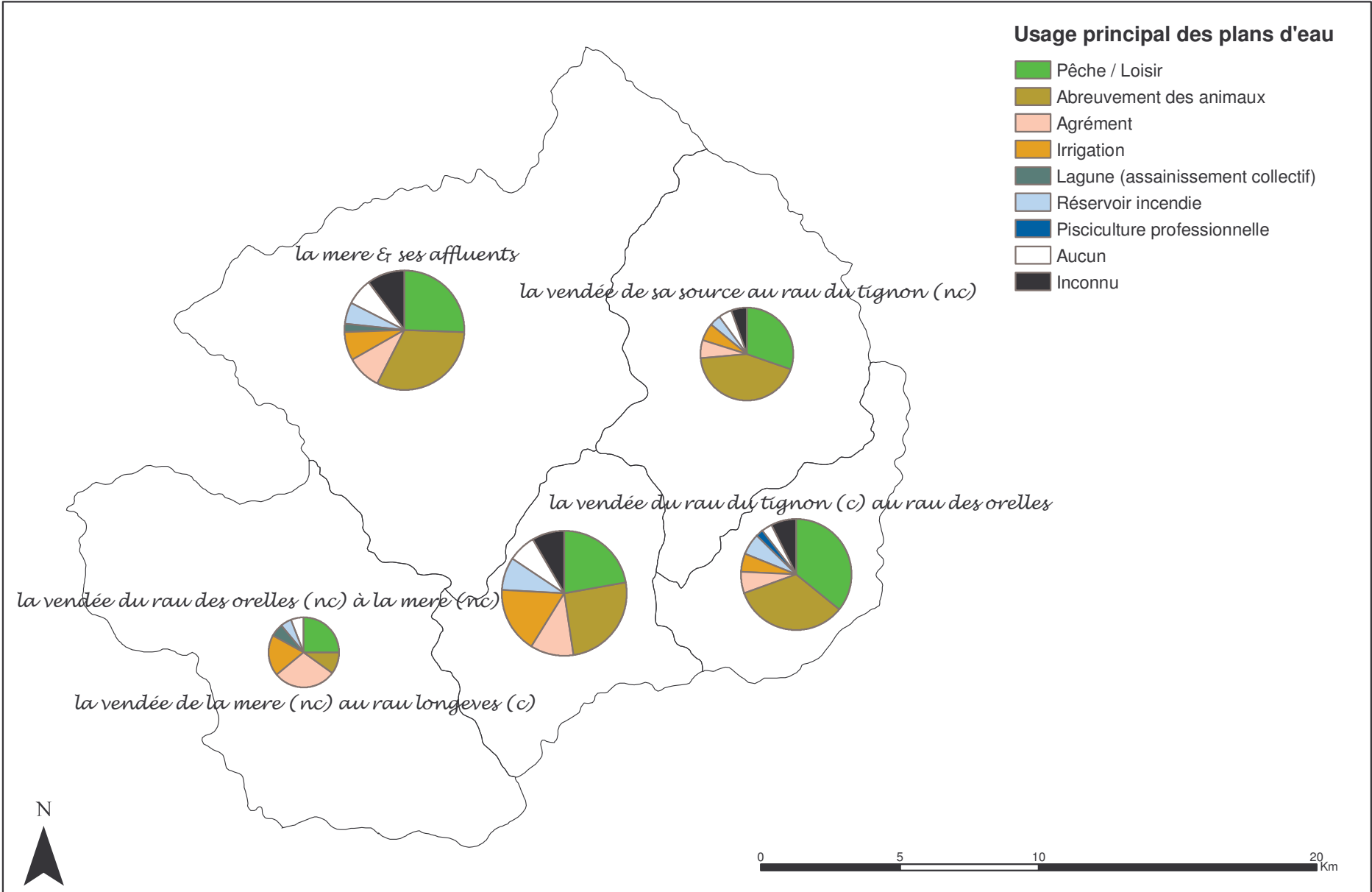
La taille des diagrammes est proportionnelle au nombre de plans d'eau considérés dans le sous bassin versant.

Figure 23 : Répartition des usages des plans d'eau par effectif par grand sous bassin versant.



La taille des diagrammes est proportionnelle au nombre de plans d'eau considérés dans la zone hydrographique normalisé par la surface de la zone hydrographique respective.

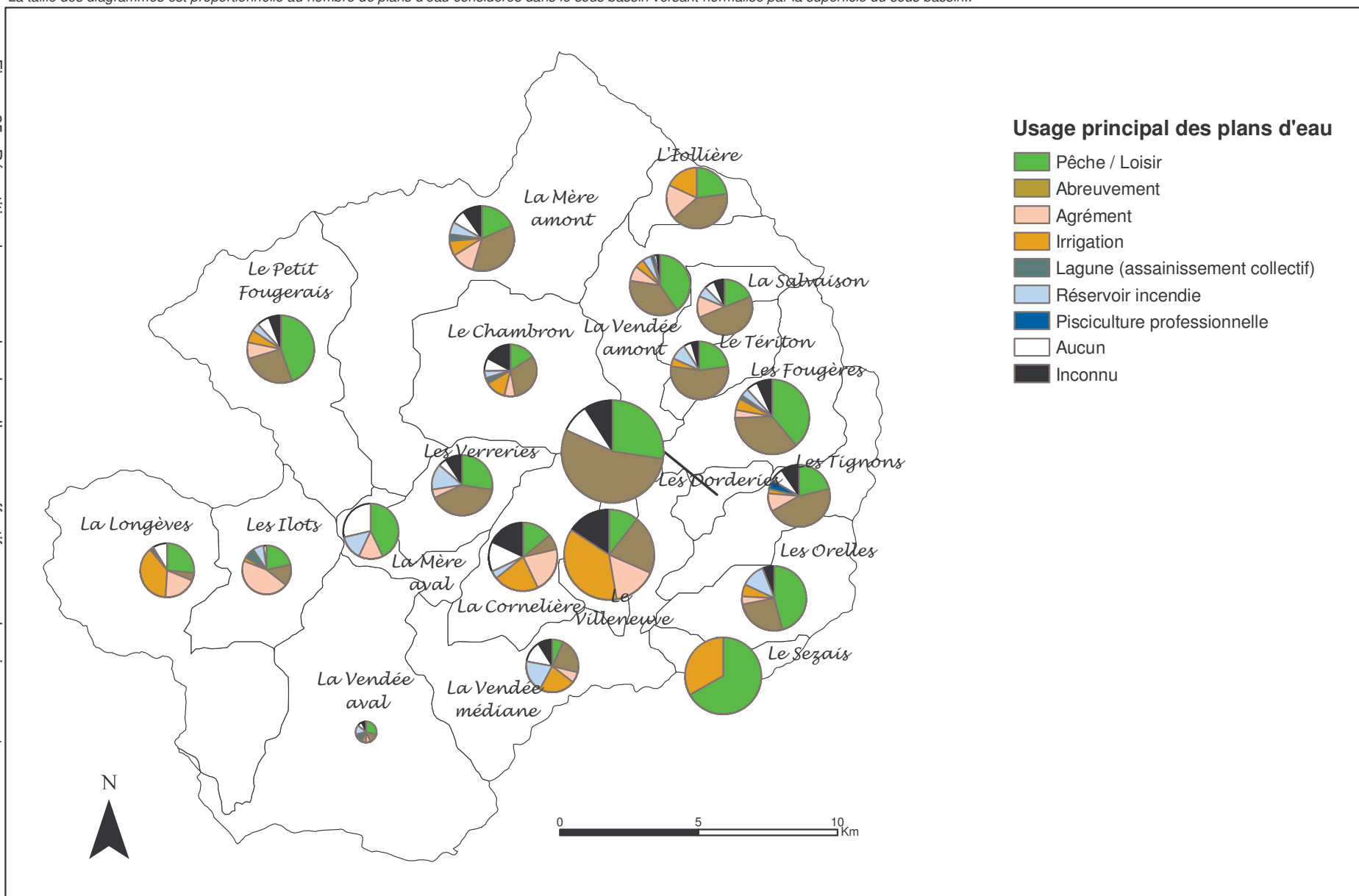
Figure 24 : Répartition des usages des plans d'eau par effectif par zone hydrographique (BDGARTHAGE).



Répartition des usages des plans d'eau par sous bassin versant.

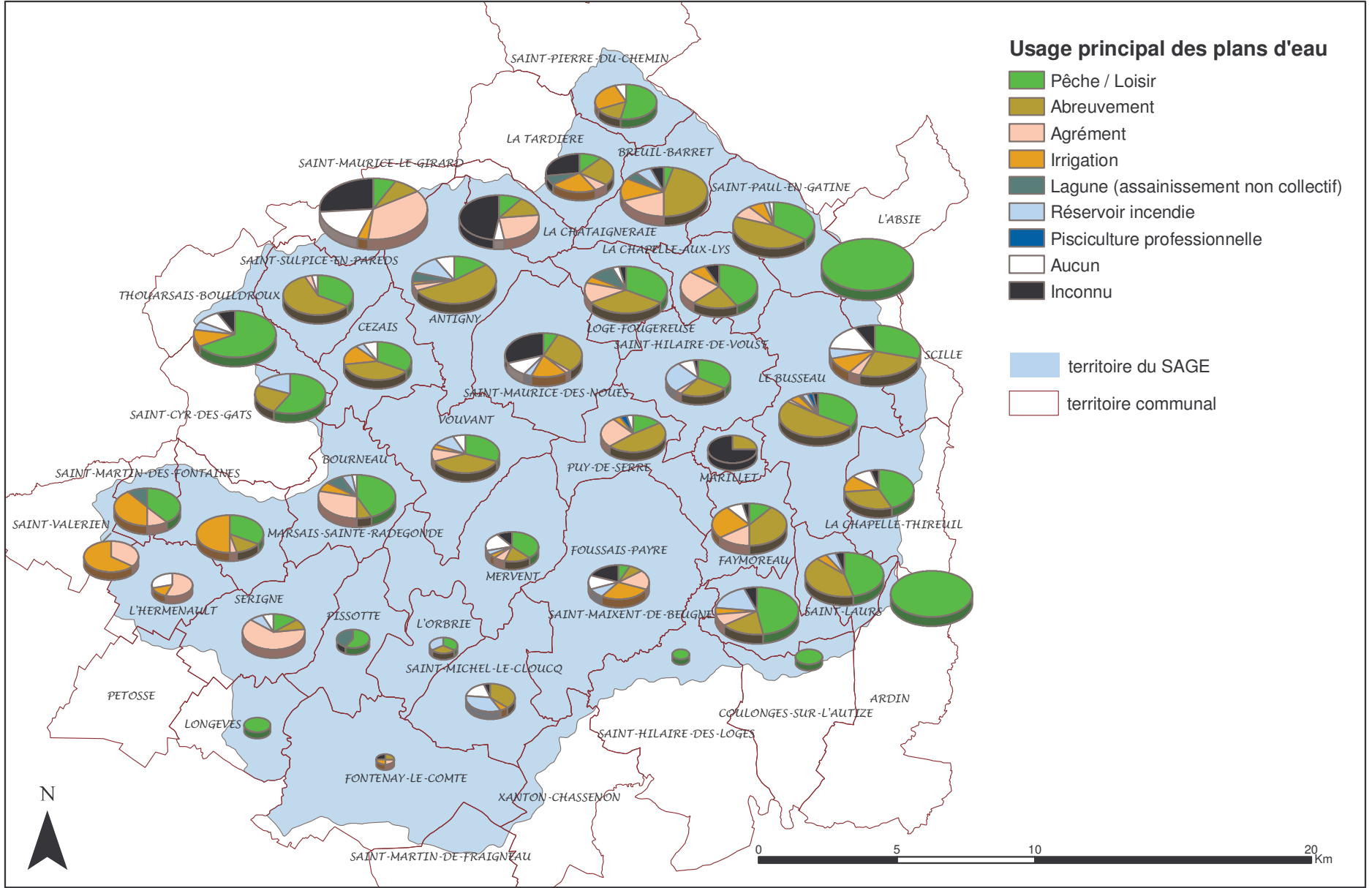
La taille des diagrammes est proportionnelle au nombre de plans d'eau considérés dans le sous bassin versant normalisé par la superficie du sous bassin..

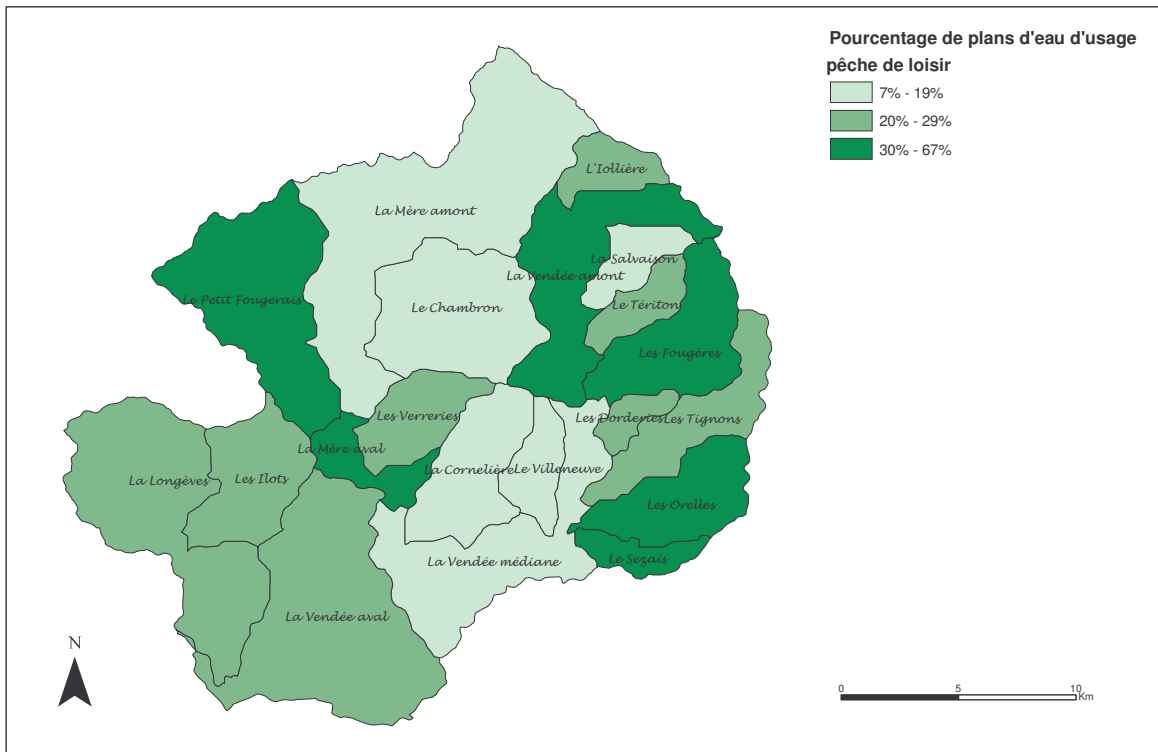
Figure 25 : Répartition des usages des plans d'eau par effectif par sous bassins versants.



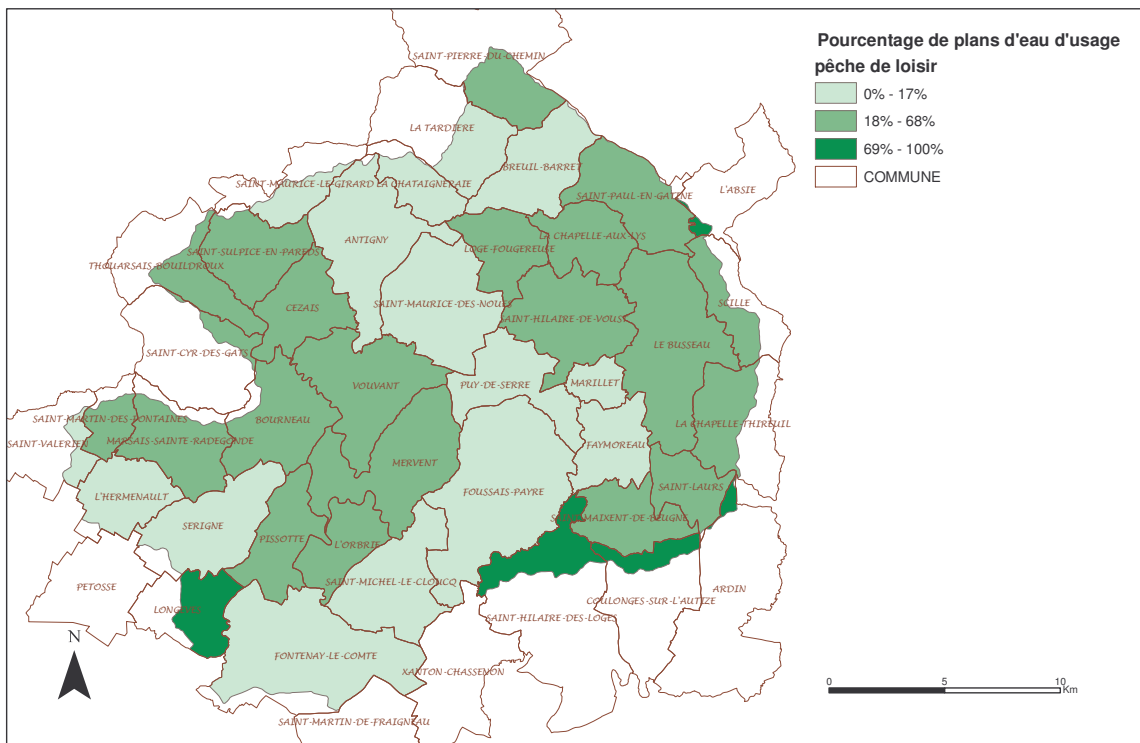
La taille des diagrammes est proportionnelle au nombre de plans d'eau considérés dans le territoire communal. normalisé par la superficie des territoires communaux respectifs;

Figure 26 : Répartition des usages des plans d'eau par effectif par communes selon le territoire communal inscrit dans le territoire du SAGE du bassin de la rivière Vendée.



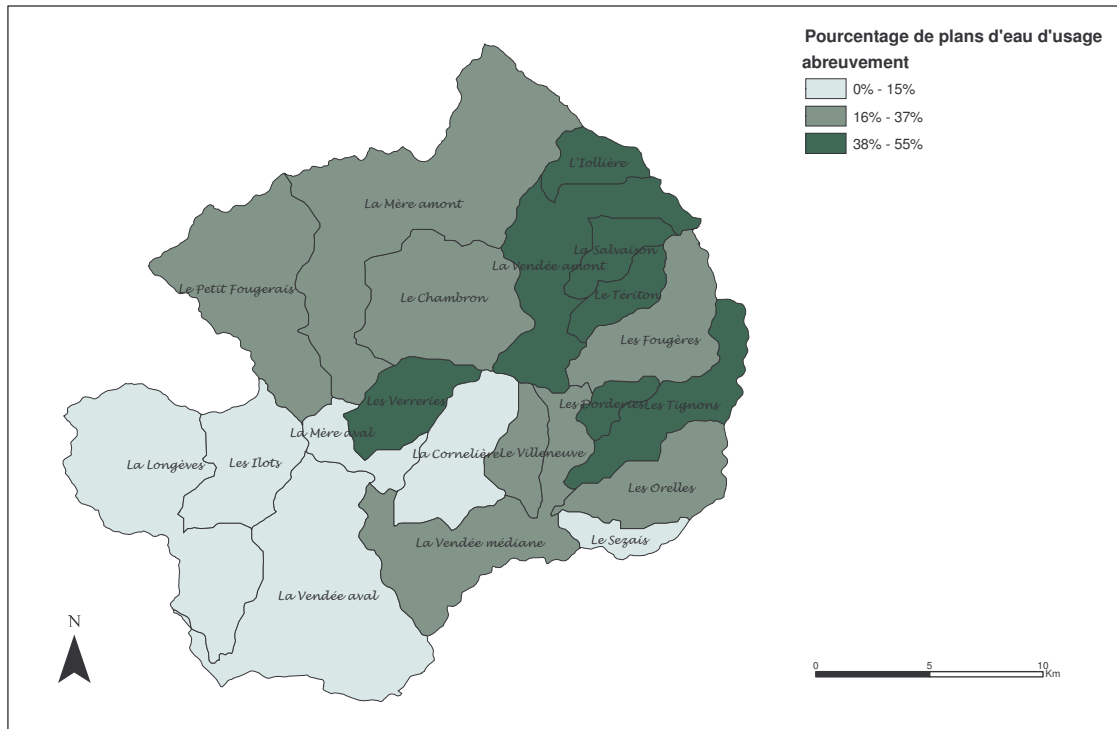


A l'échelle des sous bassin versant

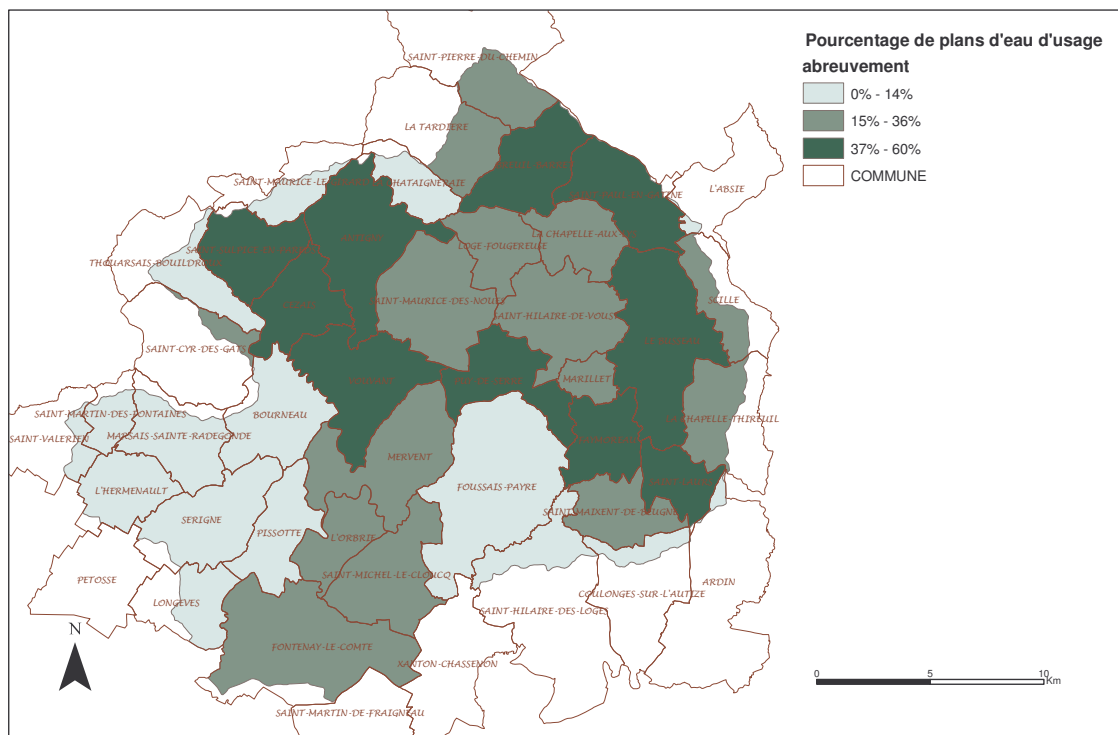


A l'échelle des communes

Figure 27 : Pourcentage de plans d'eau destinés principalement à la pêche de loisir par rapport au nombre total de plans d'eau par sous bassin versant et par territoire communal inscrit dans le périmètre du SAGE.
Sources : BDCARTHAGE ; I.I.B.S.N.

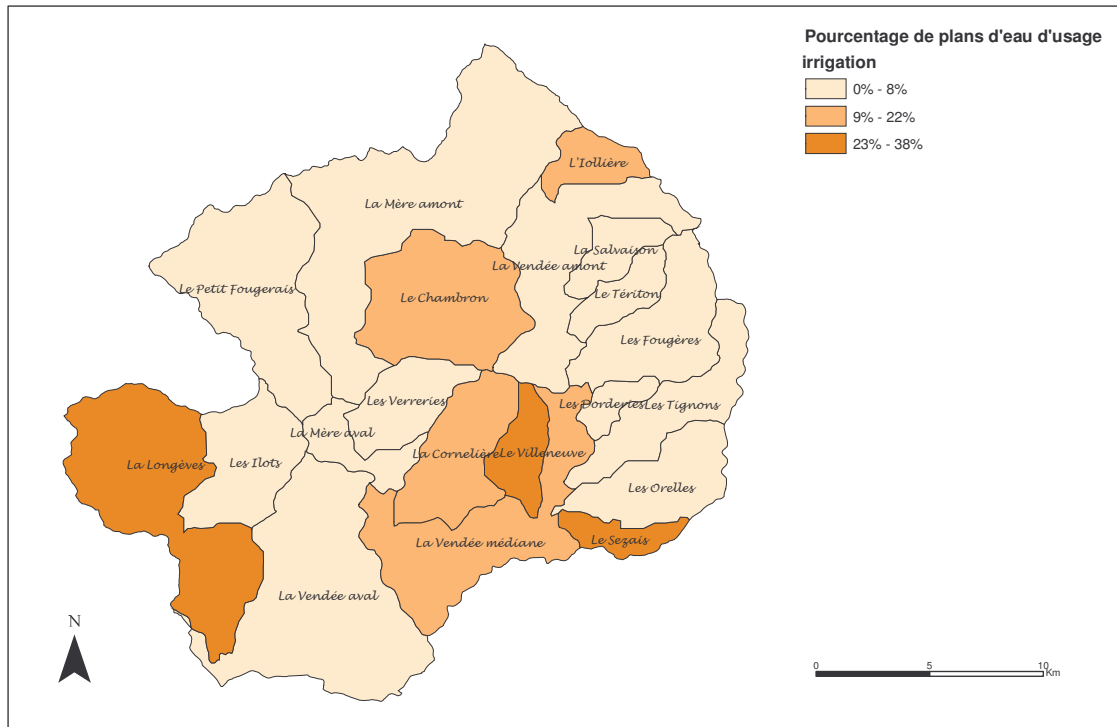


A l'échelle des sous bassin versant

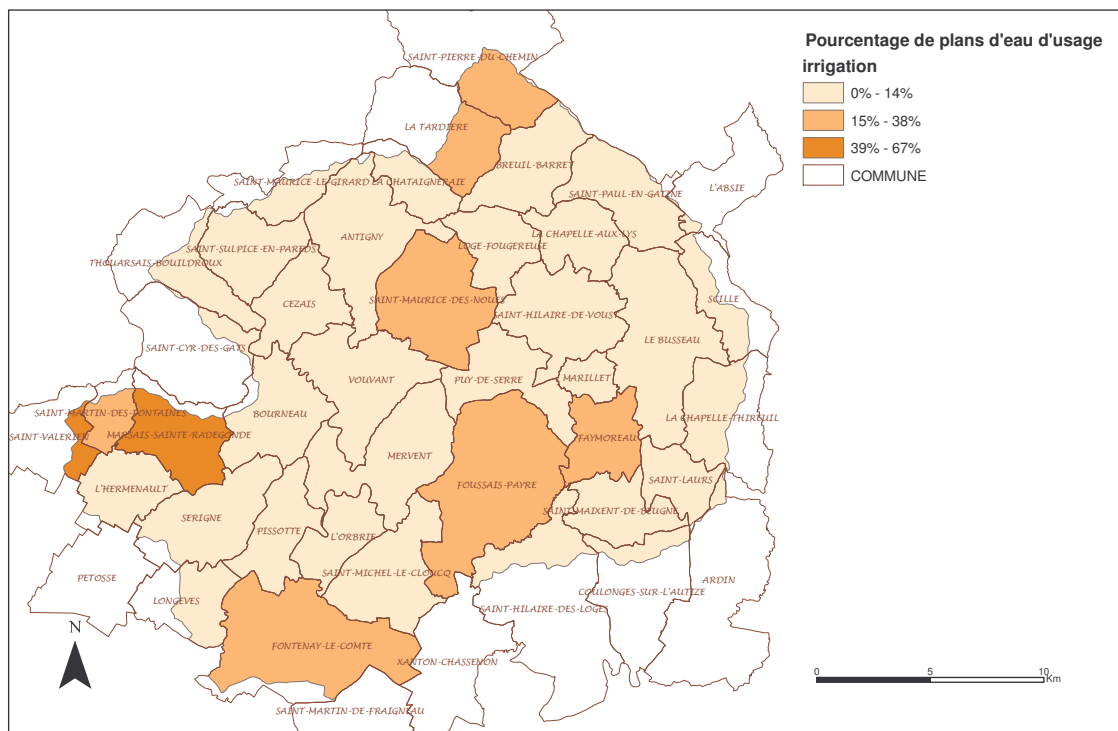


A l'échelle des communes

Figure 28 : Pourcentage de plans d'eau destinés principalement à l'abreuvement des animaux par rapport au nombre total de plans d'eau par sous bassin versant et par territoire communal inscrit dans le SAGE.
Sources : BDCARTHAGE ; I.I.B.S.N.

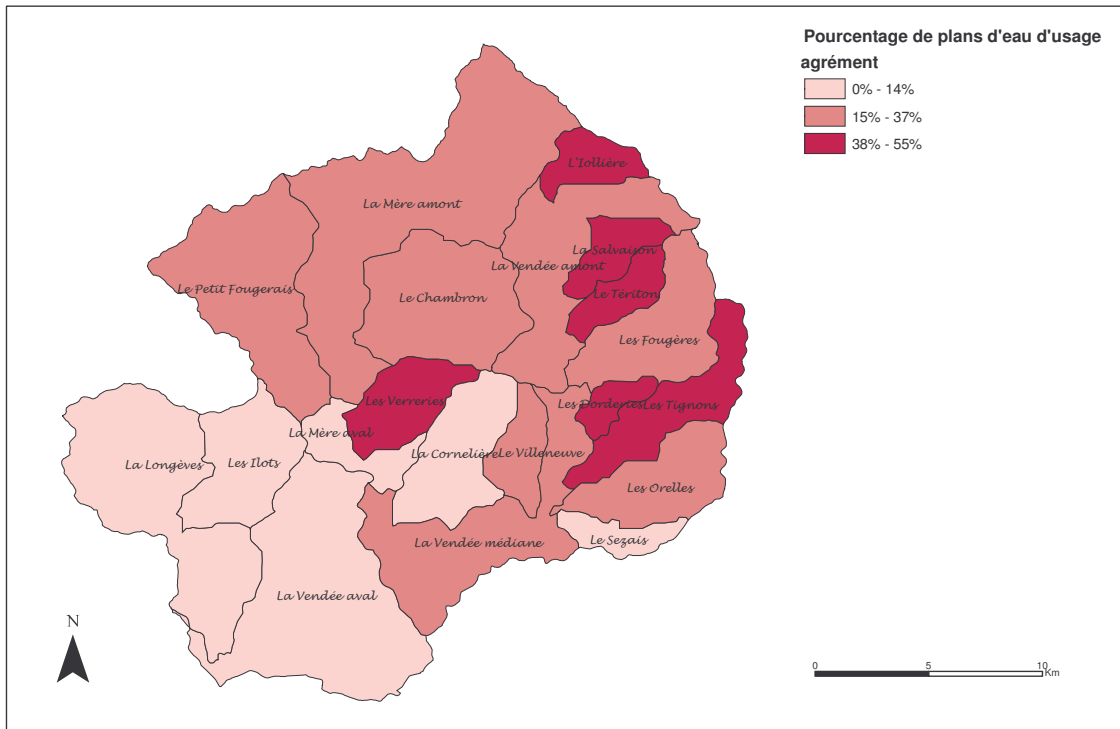


A l'échelle des sous bassin versant

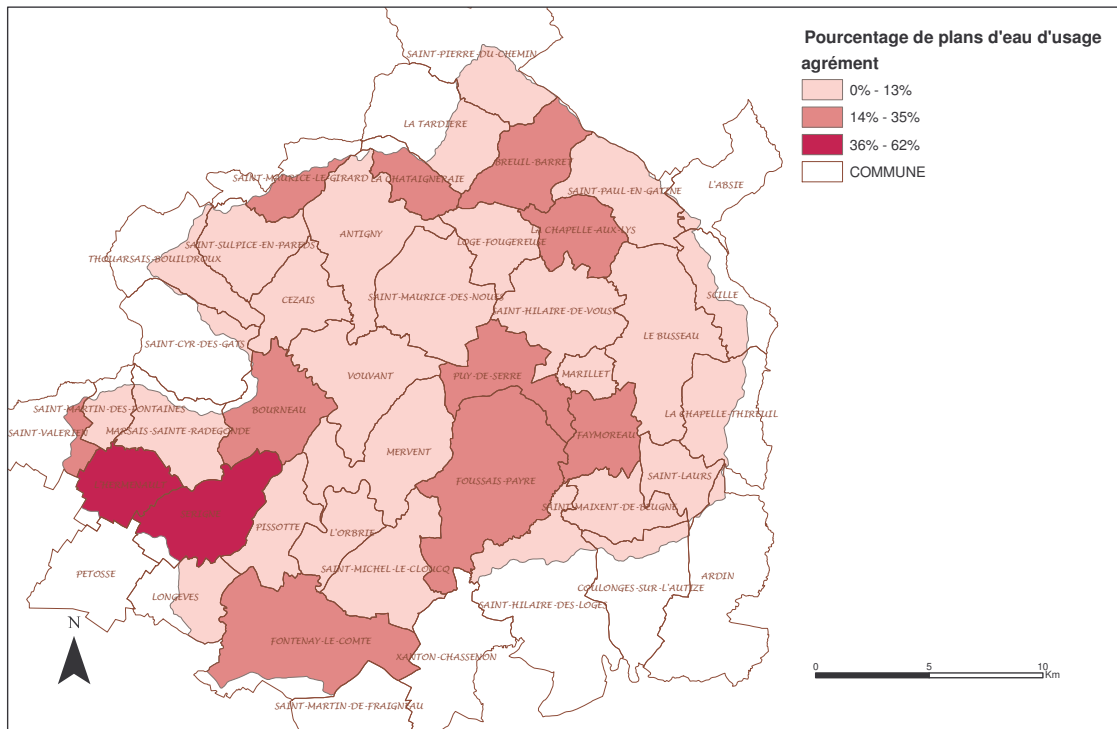


A l'échelle des communes

Figure 29 : Pourcentage de plans d'eau destinés principalement à l'irrigation par rapport au nombre total de plans d'eau par sous bassin versant et par territoire communal inscrit dans le SAGE.
Sources : BDCARTHAGE ; I.I.B.S.N.



A l'échelle des sous bassin versant



A l'échelle des communes

Figure 30 : Pourcentage de plans d'eau destinés principalement à l'irrigation par rapport au nombre total de plans d'eau par sous bassin versant et par territoire communal inscrit dans le SAGE.

Sources : BDCARTHAGE ; I.I.B.S.N.

2.3. Caractérisation des cours d'eau et sous bassins versants selon une évaluation des impacts potentiels

Les impacts des plans d'eau sur le milieu récepteur sont clairement démontrés dans la littérature. Ces impacts sont divers et touchent plusieurs niveaux de la gestion de l'eau : la ressource en eau, la qualité physico-chimique de l'eau mais également la qualité biologique (figure 31). L'objectif de cette partie est de mettre en évidence à partir de cartographies à l'échelle du bassin d'étude les secteurs susceptibles d'être affectés par les différents impacts.

2.3.1. Hydrologie

L'existence d'un plan d'eau représente un prélèvement sur la ressource en eau. Construit sur une *zone humide*, il peut également avoir des impacts sur la régulation du débit des rivières.

2.3.1.1. Bilan des échanges hydriques d'un plan d'eau :

Entrée :

- précipitations
- ruissellement
- apport d'un ruisseau
- nappe phréatique (source)
- d'un autre plan d'eau (en série)

Sorties :

- Evapotranspiration
- Infiltrations et fuites
- Vidange
- Trop plein
- Production de la biocénose
- Prélèvement pour usage agricole, industriel...

Le seul paramètre à considérer comme apports effectifs sont les précipitations (BENDJOURDI H., 2003). Sur le bassin, les précipitations moyennes annuelles sont relativement homogènes et sont de l'ordre de 772 mm par an. Elles permettent d'évaluer le volume total de précipitations annuelles à environ 400 millions de m³.

La présence de plans d'eau influe sur le régime hydraulique et se manifeste par une perte de débit (MANDIN, 1996). En effet, cette pression peut perturber les ruissellements et de ce fait diminuer la surface captée (GREBE, 2004). L'impact hydrologique des plans d'eau est nettement plus important sur les petits bassins versants où l'interception des eaux de source et de ruissellement peut assécher complètement les cours d'eau situés à l'aval (BLEHER N., 2000). L'intensité de l'impact exercé sur les cours d'eau par les plans d'eau situés sur source et au fil de l'eau est illustré figure 32. La figure 33 illustre la pression exercée par les plans d'eau à l'échelle des sous bassins versant. Afin d'évaluer les pertes en eau du bassin par les plans d'eau, seuls l'évapotranspiration et le prélèvement seront considérés comme des pertes réelles car ne retournant pas directement dans l'hydrosystème. L'évapotranspiration correspond à l'évaporation mécanique combinée à la transpiration végétale. Elle est proportionnelle à la surface en eau et à la quantité de végétaux aquatiques. Dans trois départements de l'ouest (Mayenne, Vienne, Indre et Loire) l'évapotranspiration a été évaluée à des taux variés de 0,25 à 0,5 litre/s/ha (BOUTET-BERRY L., 2000).

La création d'un plan d'eau implique le prélèvement dans la ressource en eau pour le remplir. La totalité des usages n'impliquent pas le remplissage systématique tous les ans. Les prélèvements dans le bassin versant de la Vendée sont réalisés par trois usages principaux : l'irrigation, l'abreuvement et les réserves incendie.

L'impact des étangs piscicoles sur la ressource en eau en terme quantitatif est relativement peu important (TRINTIGNAC & KERLEO, 2004).

Le Plan Départemental de Protection de la ressource piscicole et de Gestion du milieu aquatique met en avant les impacts des plans d'eau (étang et retenues en tête de bassin, plans d'eau d'irrigation) sur l'accentuation des étiages au niveau des contextes salmonicoles (Fédération des Deux Sèvres pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 2005). Ces accentuations se manifestent par des ruptures d'écoulements voire des assecs sur certains secteurs. Le même phénomène est observé sur le bassin versant de la Longèves. En effet, une étude du bassin versant de la rivière Longèves a mis en avant le rôle du captage des sources de la Longèves pour l'alimentation de plans d'eau destinés à l'irrigation (CALLIGEE, 2004). Un bilan hydrique théorique sur ces deux bassins versants permet d'estimer la hauteur de l'impact des plans d'eau sur le prélèvement de la ressource en eau (tableau 11).

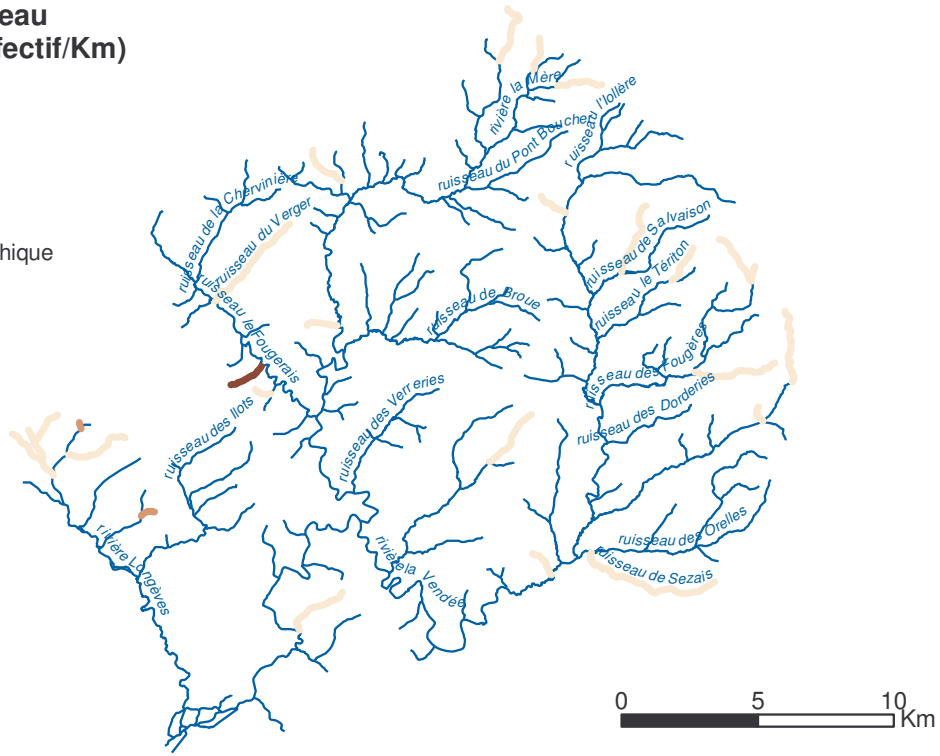
Tableau 11 : Bilan théorique hydrique annuel réalisé à l'échelle du bassin, des contextes salmonicoles et du bassin versant de la Longèves

		<i>bassin versant</i>	<i>contextes salmonicoles</i>	<i>bassin la Longèves</i>	
<i>Superficie m²</i>		<i>512 000 000</i>	<i>54 300 000</i>	<i>71 000 000</i>	
Apport par précipitations m³		400 000 000	42 000 000	54 900 000	
PLANS d'EAU	surface totale m ²	2 850 546	1 507 164	1 081 458	
	hauteur d'eau max moyenne en mètre (é.t.)	2,2 (±1,9)	2,1 (±1,8)	1,7 (±0,8)	
	Volume m ³	6 300 000	3 200 000	1 838 479	
	écart type m ³	± 5 400 000	± 1 800 000	± 900 000	
	% age par rapport aux apports	1,60%	7,50%	3,40%	
Evapotranspiration	volume m³	3 380 000	1 790 000	1 280 000	
	écart type m ³	1090000	580000	400000	
Prélèvement	irrigation	effectif	93	7	17
		surface m ²	2 764 894	95 608	459 454
		hauteur	4,05 (±4,4)	5 (±2,4)	2,6 (±0,8)
		volume m³	11 200 000	480 000	1 200 000
		écart type m ³	12200000	230000	400000
	abreuvement	effectif	302	43	2
		surface m ²	1 497 666	177 228	7 344
		hauteur	1,6 (±0,8)	1,5 (±0,6)	1 (±0)
		volume m³	2 400 000	300 000	7 344
		écart type m ³	1200000	100000	0
	réservoir incendie	effectif	66	8	1
		surface m ²	688 180	67 992	2 333
		hauteur	2,6 (±2,3)	1,5 (±0,5)	1 (±0)
		volume m³	1 800 000	100 000	2 333
écart type m ³		1600000	30000	30000	
total	volume m³	15 400 000	880 000	1 200 000	
	écart type m ³	15000000	340000	400000	
PERTES TOTALES	volume m³	18 800 000	2 600 000	2 480 000	
	écart type m ³	16 000 000	900 000	800 000	
	% age par rapport aux apports	5%	6%	5%	
		entre 0,7 et 8,7 %	entre 4et 8,5 %	entre 3et 6 %	

Figure 31 : Schématisation des impacts des plans d'eau sur l'environnement (BLEHER, 2000)

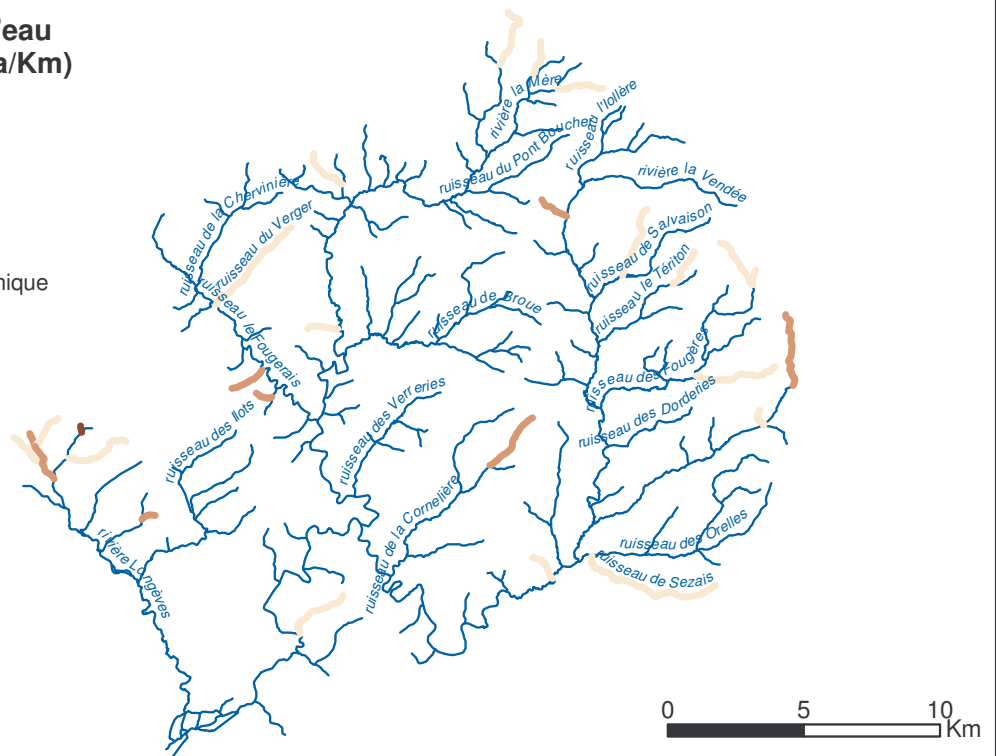
Densité de plans d'eau par cours d'eau (effectif/Km)

- moins de 5
- de 5 à 25
- plus de 25
- Réseau hydrographique



Densité de plans d'eau par cours d'eau (Ha/Km)

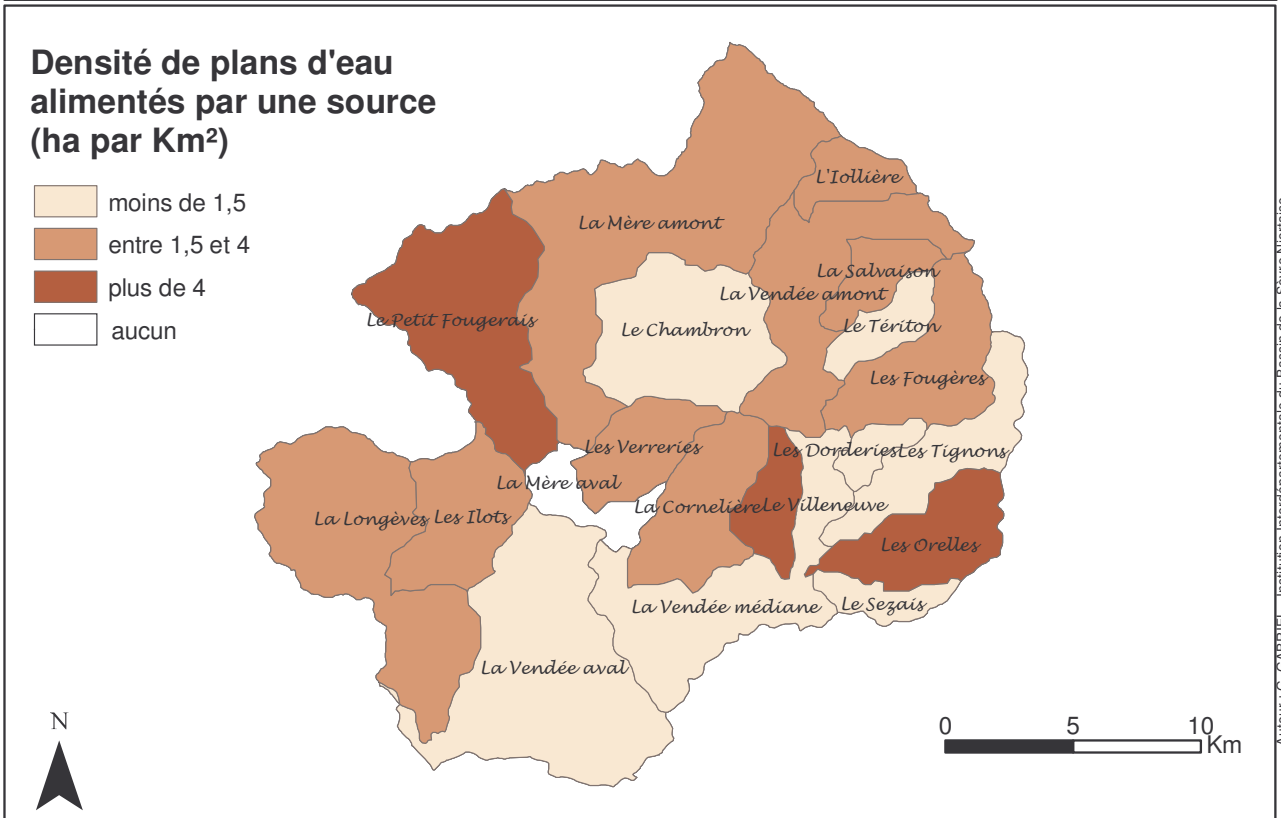
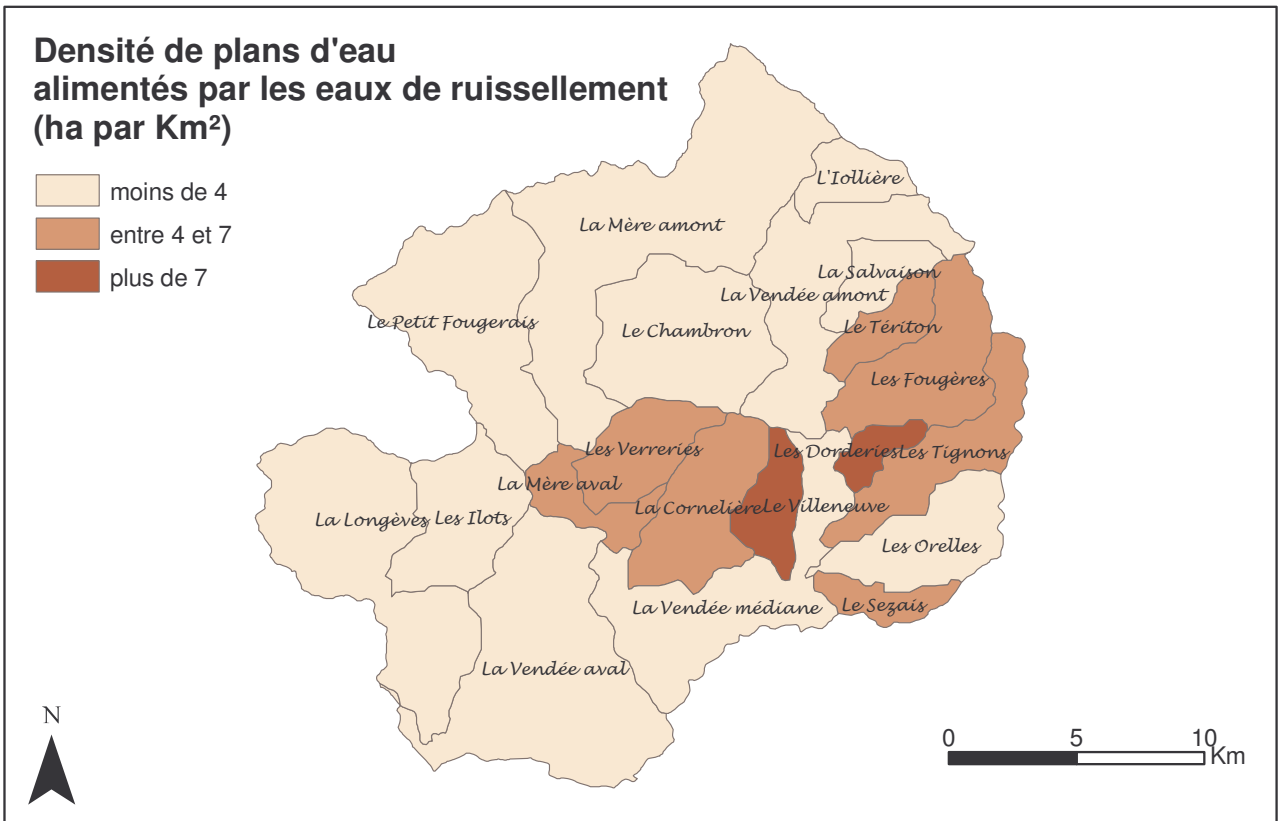
- moins de 5
- de 5 à 25
- plus de 25
- Réseau hydrographique



Sources : BDCARTHAGE; I.I.B.S.N.

Octobre 2005

Figure 32 : Caractérisation des cours d'eau selon le nombre et la surface de pans d'eau alimentés par une source et situés au fil de l'eau.



Sources : BD Carthage; I.I.B.S.N.

Octobre 2005

Figure 33 : Caractérisation des sous bassins versants selon la densité ou la proportion de surface de plans d'eau alimentés par une source ou ruissellement.

2.3.1.2. Plans d'eau et zones humides

Considérées comme insalubres et impropres à l'agriculture, de nombreuses zones humides situées en bas fond ou fond de vallée ont été transformées en plans d'eau (LE LOUARN H. & NEVEU A., 2001). En modifiant les caractéristiques hydrauliques de ces milieux (zone tampon), la connectivité des annexes est amoindrie et la régulation des débits de la rivière est affectée (BLEHER N., 1996). Cependant Trintignac P. et Kerleo V. (2004) soulignent qu'aucune étude scientifique n'a permis d'impliquer le rôle des étangs dans la disparition des zones humides. De plus, les queues de plans d'eau en barrage de cours d'eau et les berges de plans d'eau peuvent constituer de véritables zones humides (TRINTIGNAC P. & KERLEO V., 2004).

Une analyse spatio-temporelle du nombre de mares a permis de mettre en évidence une diminution conséquente de la densité de mares à l'échelle du bassin (figure 34). En effet, le nombre de mares (supérieures à 100 m²) entre 1986 et 2005 a diminué de près de 25 %. Une représentation cartographique de cette diminution (figure 35) permet de constater que ce phénomène est généralisé à l'ensemble du bassin en zone bocagère (propice aux mares) avec des zones où les remblaiements ont été plus importants. Ce constat peut s'expliquer par les modifications des pratiques agricoles : régression progressive de l'élevage en zone de plaine au profit de la céréaliculture, drainage et mise en culture des prairies, agrandissement des parcelles suite à un remembrement ainsi que le manque d'entretien entraînant un engorgement rapide aboutissant à la disparition de cet écosystème riche en biodiversité (Poitou-Charentes Nature, 2003). Les risques sanitaires (transmission d'agents pathogènes tels que la douve du foie) ont également motivé leur remblaiement (*communication personnelle*). Précisons que ce phénomène est vraisemblablement sous estimé car les mares de superficie inférieure à 100 m² ne sont pas considérées dans l'étude.

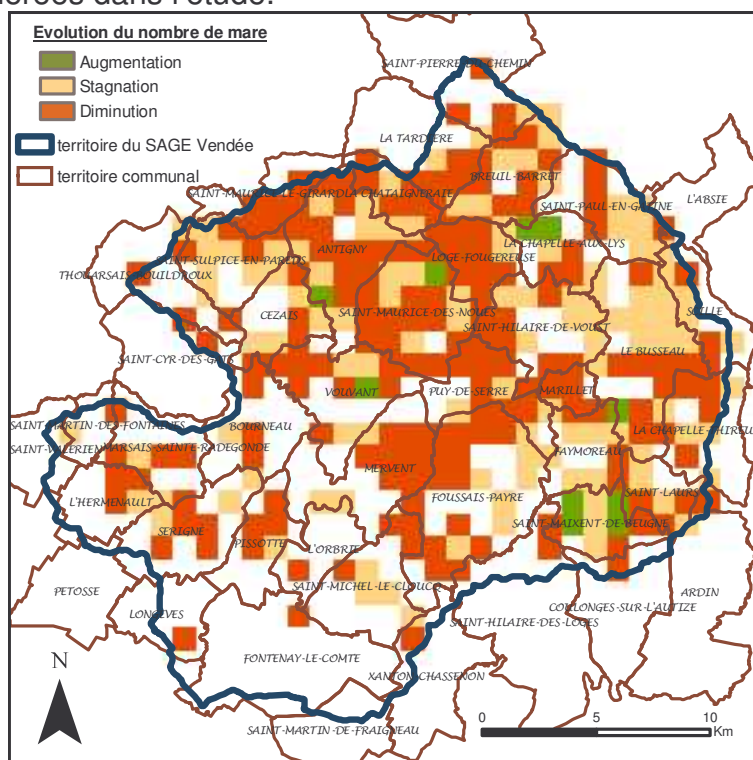
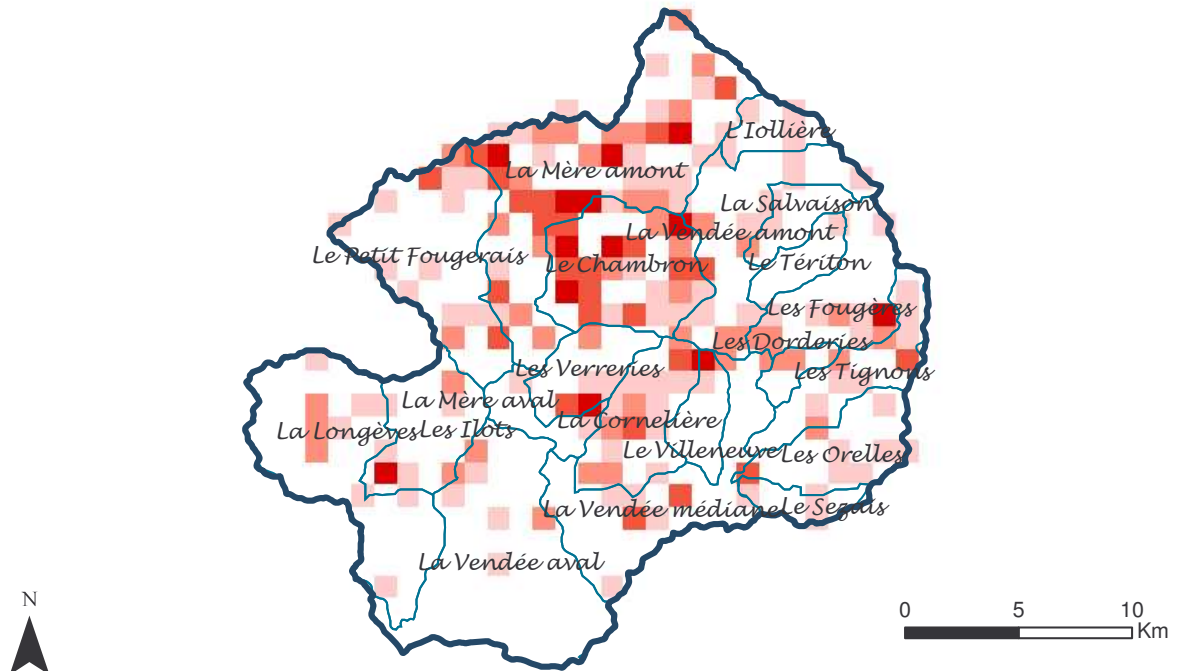
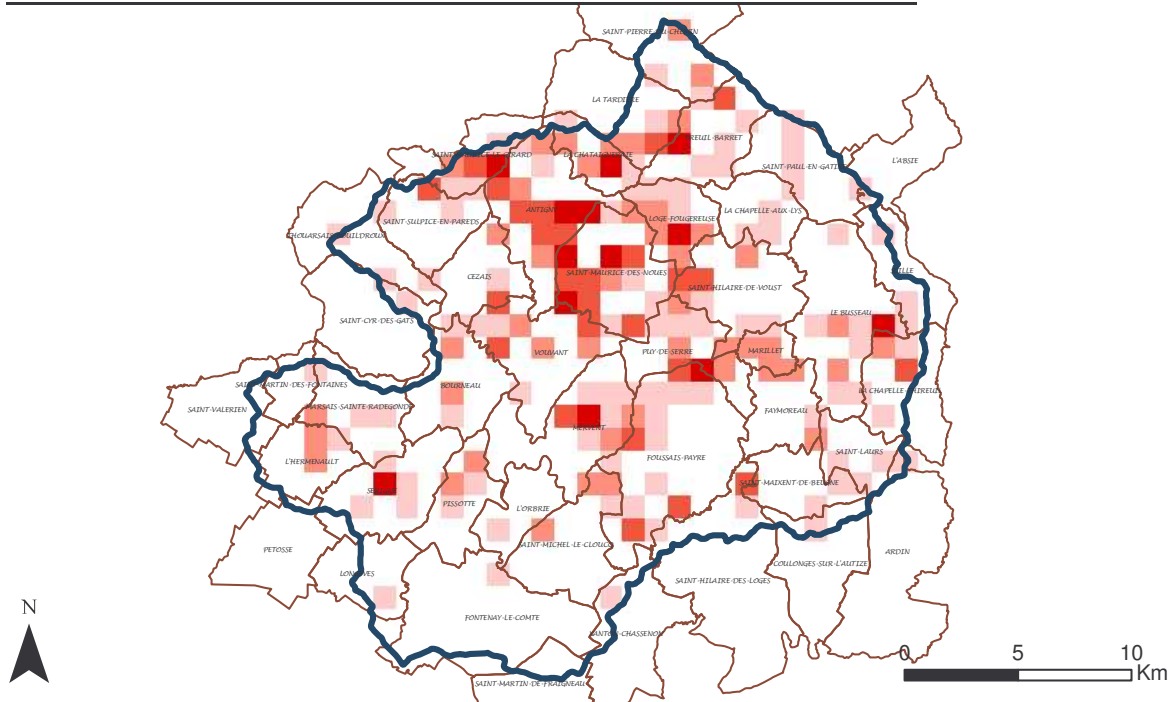


Figure 34 : Evolution du nombre de mares entre 1986 et 2005.

A l'échelle des sous bassins versants :



A l'échelle des territoires des communes inscrites dans le SAGE :



Diminution du nombre de mare:

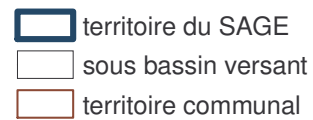


Figure 35 : Représentation cartographique de la diminution du nombre de mares par pixel de 1 Km² entre 1986 et 2005 sur le territoire du SAGE Vendée.

2.3.2. Hydrobiologie

Les impacts des plans d'eau sur la fonction biologique du milieu récepteur sont constatés sur les peuplements piscicoles mais aussi sur les macrophytes aquatiques et les invertébrés. Ils sont la conséquence de la modification de la qualité de l'eau et du milieu aquatique.

2.3.2.1. *Peuplements piscicoles*

Introduction de nouvelles espèces

Selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, l'introduction d'espèces de faunes exotiques serait la principale source d'extinction des espèces de poissons d'eau douces (CIZEL O., 2003). Un plan d'eau constitue un lieu de multiplication et de diffusion. Lors d'une vidange ou d'une crue immergeant le plan d'eau, des espèces piscicoles indésirables peuvent s'introduire dans le milieu récepteur. Selon l'article 10 des prescriptions générales (Arrêté n°96-102 du 27 août 1999), le *plan d'eau doit être agencé pour permettre la récupération de tous les poissons (...) afin d'éviter leur passage dans le cours d'eau récepteur*. Cependant, ceci ne s'applique qu'au plan d'eau soumis à déclaration (superficie supérieure à 1000 m²). De plus, la pause d'une grille sur un trop plein (dispositif évitant l'échappement du poisson) s'avère inefficace pour empêcher la fuite d'alevins (CSP, *communication personnelle*).

Le suivi des peuplements piscicole effectué à la station RHP (Réseau Hydrobiologique et Piscicole) de la Chapelle aux Lys met en évidence l'impact réel des plans d'eau sur le peuplement piscicole de la rivière Vendée dans des contextes salmonicoles. En effet, des espèces d'étang, *i.e.* carpe, tanche, perche soleil, sont capturées de façon significative (CSP, *communication personnelle*). Une caractérisation des cours d'eau selon la densité de plans d'eau recensés et ceux susceptibles d'être empoisonnés (usage de pêche, pisciculture, agrément ou aucun usage) situés à proximité du lit mineur (zone tampon de 50 et 100 mètres) sont présentées figure 36. Les densités de plans d'eau à l'amont de la station RHP sont relativement importantes avec en moyenne quasiment 11 plans d'eau par Km² sur une zone de 50 mètres de large de part et d'autre du cours d'eau. La station RHP se situe à 6 Km de la source. On peut alors supposer que ce phénomène ne peut qu'être plus importants à l'exutoire du contexte salmonicole du fait de l'accumulation par la confluence de cours d'eau ayant une forte densité également (affluents de la Vendée en rive gauche

Densité de plans d'eau par Km²
sur une zone de 50 mètres de chaque côté du cours d'eau

- moins de 20
- entre 20 et 40
- plus de 40

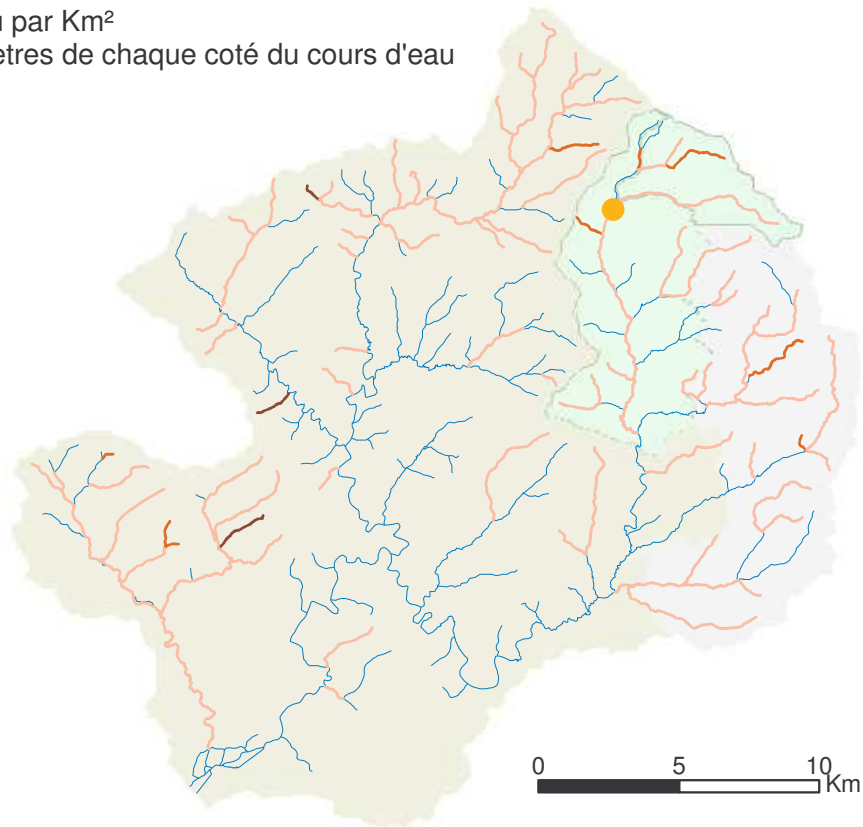
Contextes piscicoles

- aucun
- cyprinicole
- salmonicole

Station RHP



0 5 10 Km



Densité de plans d'eau par Km²
sur une zone de 100 mètres de chaque côté du cours d'eau

- moins de 10
- entre 10 et 20
- plus de 20

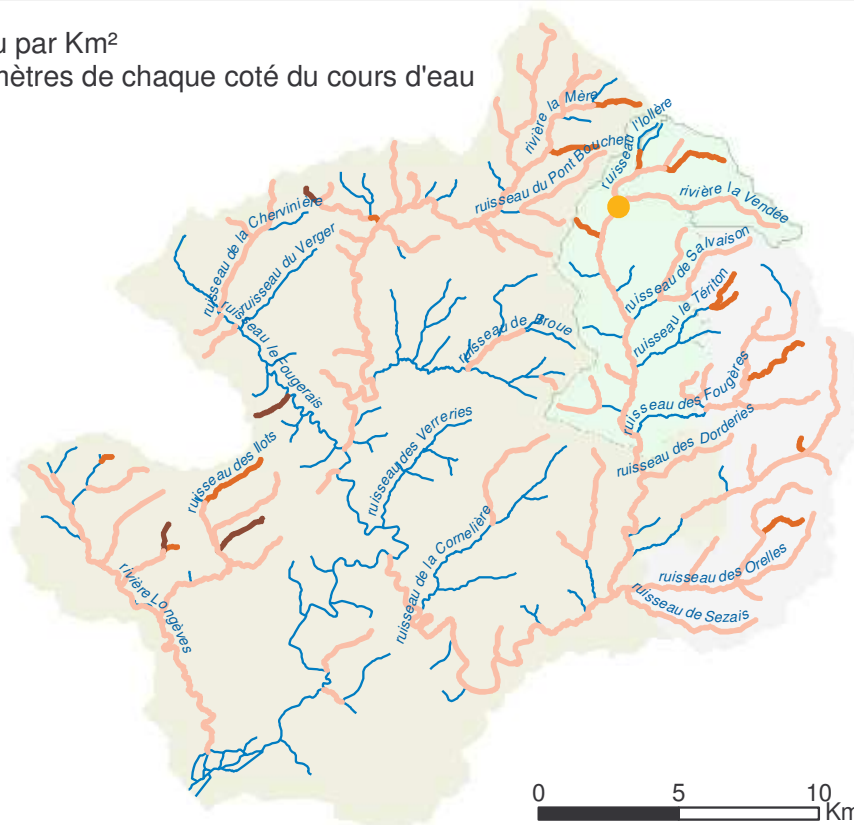
Contextes piscicoles

- aucun
- cyprinicole
- salmonicole

Station RHP



0 5 10 Km



Sources : BD Carthage; I.I.B.S.N. Octobre 2005

Auteur : G. GABRIEL - Institution Interdépartementale de la Sèvre Niortaise

Figure 36 : Densité de plans d'eau susceptibles d'être empoisonnés
(Les épaisseurs de cours d'eau sont à l'échelle des zones considérées : 50 et 100 mètres).

Colmatage des frayères et habitats

La vidange d'un plan d'eau provoque la transmission des Matières En Suspension (M.E.S.), accumulées dans le plan d'eau, vers le milieu récepteur, le cours d'eau. Ce transfert provoque le colmatage des frayères de salmonidés (TRINTIGNAC & KERLEO, 2004). Le colmatage du substrat des sites de frai provoque l'anoxie du milieu aboutissant selon la durée à la mort des œufs.

Une petite population de truite fario se reproduirait naturellement sur le bassin (Fédération des Deux Sèvres pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 2005). La densité de plans d'eau possédant un dispositif de vidange (défini ou non) et se déversant directement dans le milieu récepteur est relativement importante au niveau du contexte salmonicole (figure 37). La reproduction naturelle de la truite soutiendrait le fait que des habitats de qualité propices au déroulement du cycle de vie de l'espèce existent. Une gestion raisonnée des plans d'eau doit être menée en ce qui concerne les pratiques de vidanges pour limiter ses impacts au niveau des contextes salmonicoles.

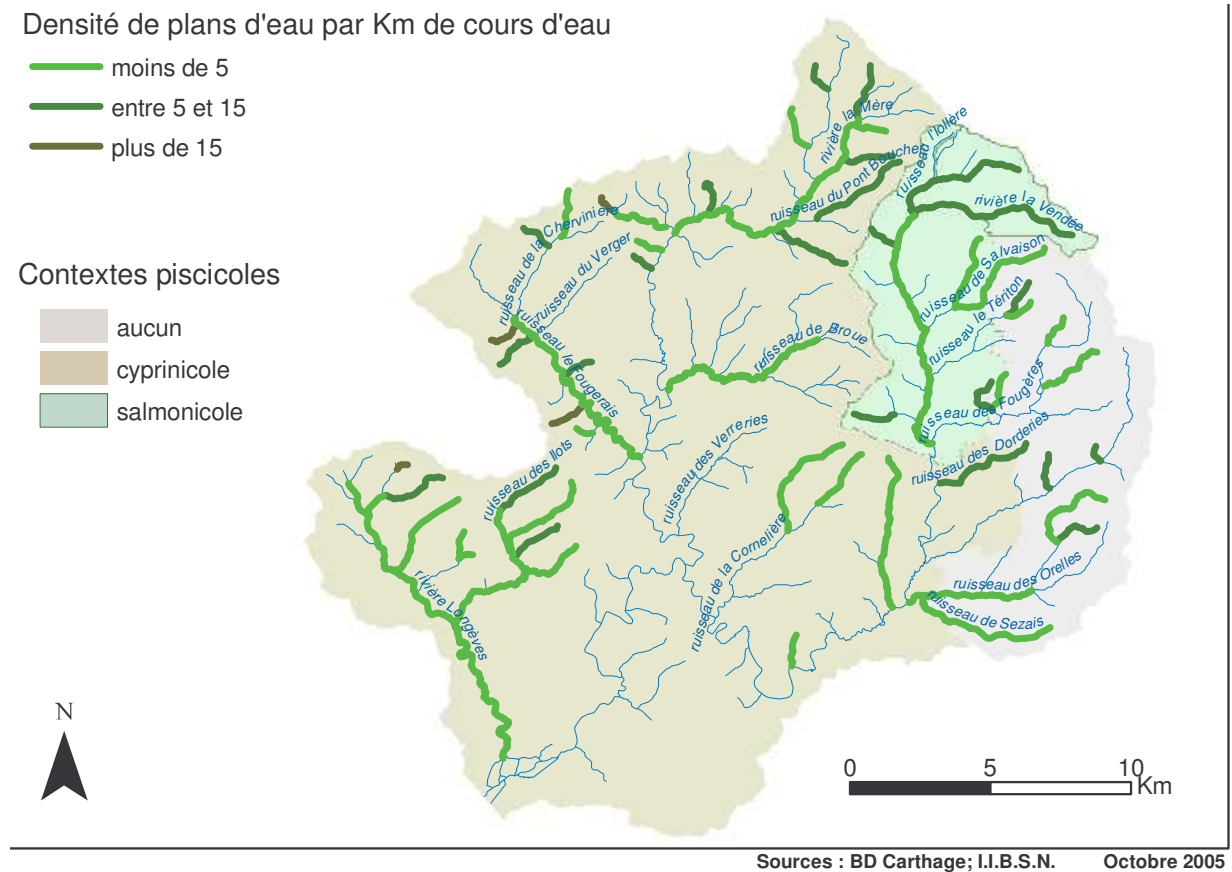


Figure 37 : Densité de plans d'eau en connexion avec le milieu extérieur et pouvant être vidangés par cours d'eau

Obstacle à la migration

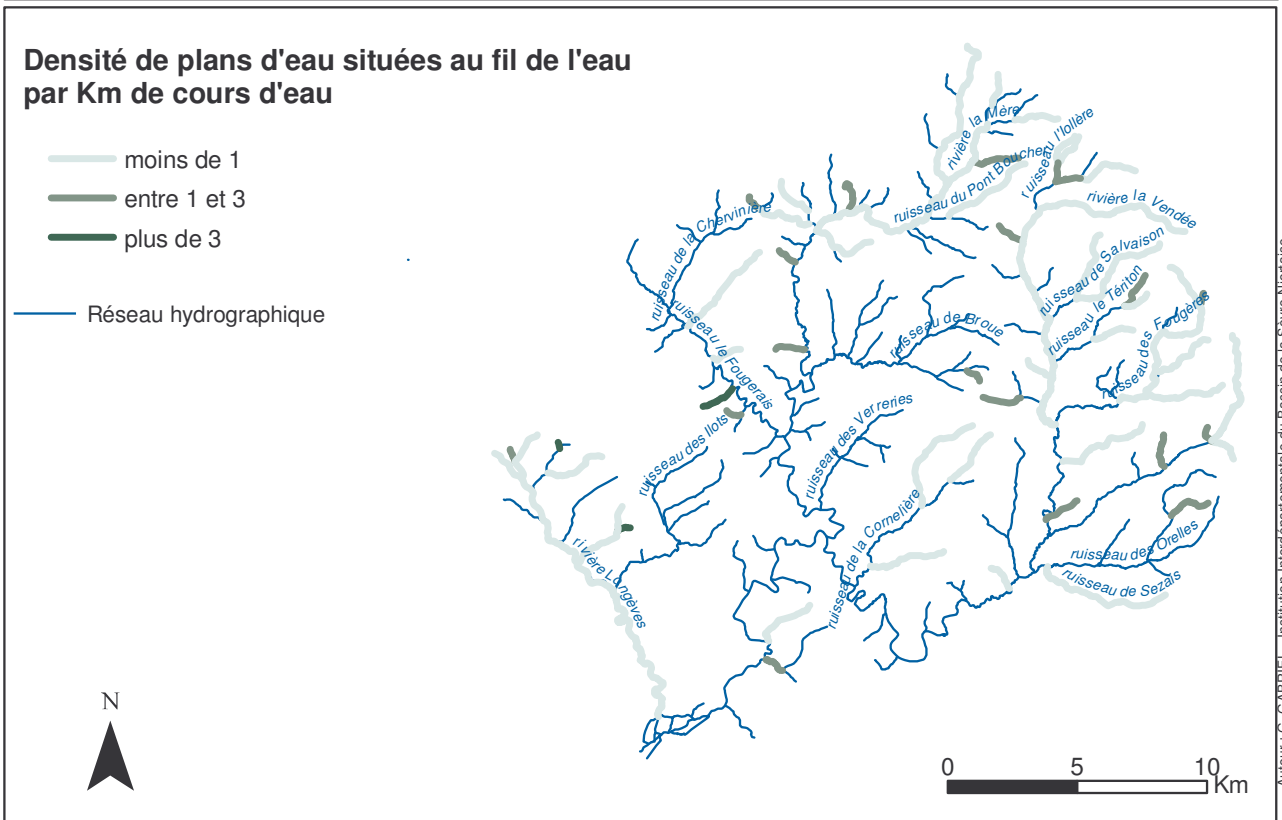
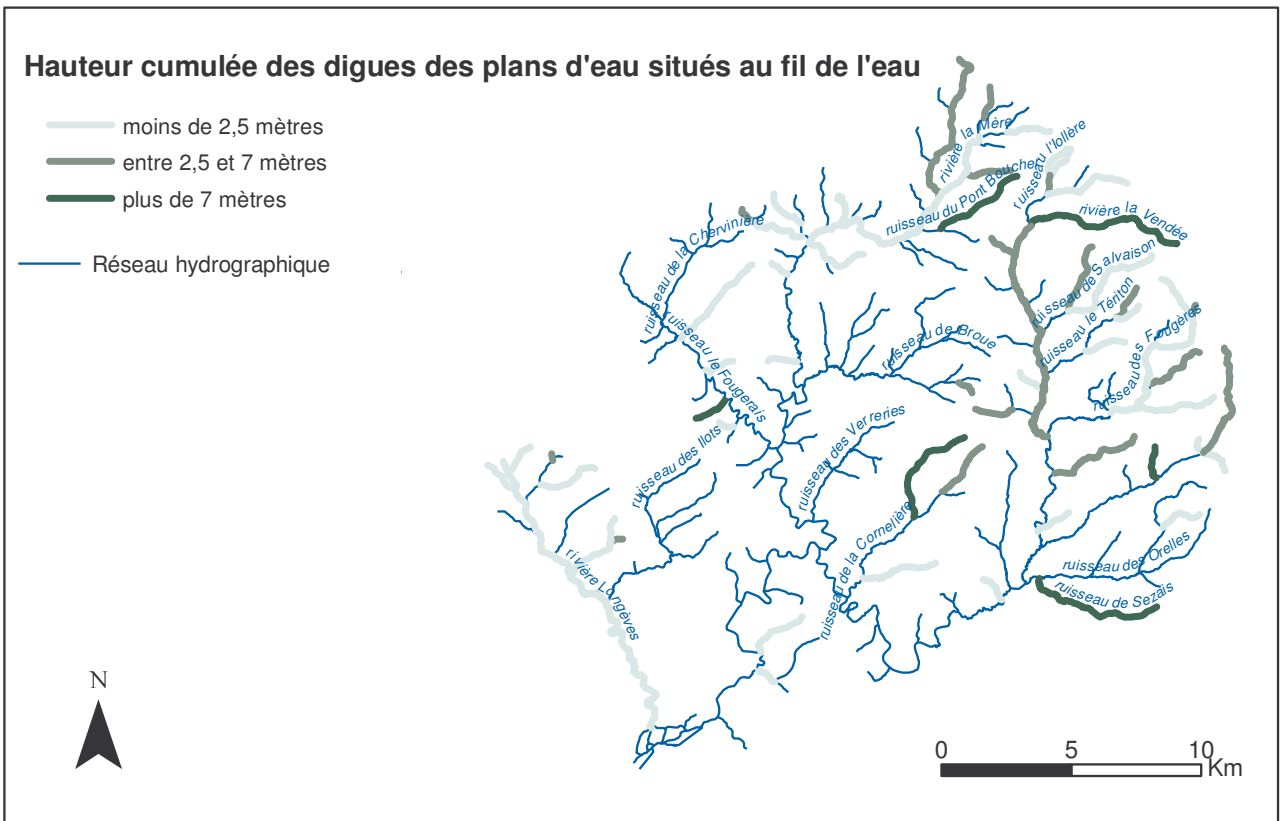
La Vendée est classée axe migratoire pour l'anguille sur tout son cours (arrêté préfectoral du 15 décembre 1999). L'impact des ouvrages sur la libre circulation des poissons est souvent invoqué parmi les causes de régression du stock (Tableau de bord Anguille, 2004). L'obstacle à la migration ne concerne donc que les plans d'eau situés en barrage de cours d'eau. Au total, 82 plans d'eau ont été décrits comme situés « au fil de l'eau ». Parmi ces 82 plans d'eau, 55 ont été renseignés au sujet de la hauteur de la digue permettant d'estimer la hauteur moyenne à 2,7 mètres ($\pm 1,5$ mètres). Cependant la hauteur de digue ne constitue par un indicateur de franchissabilité à lui seul. En effet, la configuration et l'environnement de la digue doivent être considérés. La franchissabilité des obstacles implantés sur le réseau principal de colonisation du bassin Loire Bretagne a été expertisée par le Conseil Supérieur de la Pêche spécifiquement pour l'anguille (hauteur de chute, inclinaison de parement aval et de pendage latéral, de rugosité de matériaux et de diversité de voies de franchissement) durant les périodes de migrations (niveaux de débit faibles à modérés). La représentation cartographique du nombre de plans d'eau situés au fil de l'eau à l'échelle de chaque cours d'eau (figure 38) illustre le fait que ces plans d'eau sont principalement situés en tête de bassin comme par exemple sur la partie amont de la rivière Vendée, le ruisseau du Pont Boucher ou le ruisseau de Sezais. Fin 2005, les sites de Mervent et Albert, deux barrages importantes (respectivement 15 et 8mètres) seront équipés de passes à anguille. Il conviendra alors de s'interroger sur la problématique en amont.

2.3.2.2. Habitats aquatiques et Biodiversité

La prolifération du Ragondin, espèce nuisible, est généralisée à l'ensemble du bassin. Son piégeage n'est pas systématique. La croissance de sa population n'est pas maîtrisée sur tous les sous bassins. Il cause de graves dégâts notamment en perçant les digues des plans d'eau.

Aucune espèce végétale aquatique envahissante telle que la Jussie n'a été recensée sur les plans d'eau du bassin.

D'une façon générale, la biodiversité et la qualité d'un milieu aquatique sont affectées lorsque la qualité de l'eau est amoindrie.



Auteur : G. GABRIEL - Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise

Sources : BD Carthage; I.I.B.S.N. Octobre 2005

Figure 38 : Caractérisation des cours d'eau en fonction des plans d'eau situés au fil de l'eau.

2.3.3. Qualité de l'eau

Les plans d'eau peuvent avoir un impact sur la qualité de l'eau :

- lors de vidange,
- en période d'exploitation lorsque le plan d'eau est en contact direct avec le milieu récepteur.

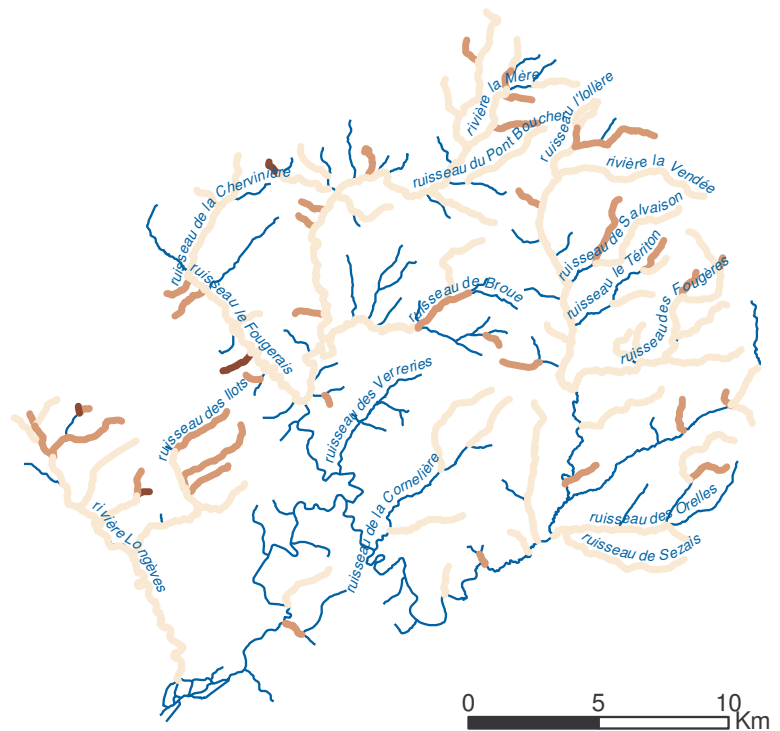
Les variations thermiques entre le milieu récepteur et le plan d'eau augmentent durant la période estivale car les eaux stagnantes se réchauffent plus vite. L'eau plus chaude se déversant dans le milieu provoque une diminution de l'oxygène dissous (BOUTET-BERRY, 2000). Les plans d'eau constituent des zones de décantation où s'accumulent les nutriments et matières en suspension (BLEHER, 2000). Les nutriments (azote et phosphore principalement) peuvent être d'origine naturelle (dégradation de la matière organique) mais également anthropiques (ruissellement, fertilisation...). En trop forte concentration, ils provoquent une augmentation de la vitesse d'eutrophisation naturelle du plan d'eau. Les matières en suspension peuvent venir du ruissellement du bassin versant mais également de la biomasse du plan d'eau (TRINTIGNAC & KERLEO, 2004). Une étude physico-chimique a été réalisée sur un bassin versant voisin, l'Autize, ayant les mêmes caractéristiques que le bassin de la Vendée. La hausse du régime thermique des eaux à l'aval des plans d'eau en connexion avec le réseau hydrographique est clairement mise en évidence. Il en est de même pour la diminution des concentrations en oxygène dissous et l'augmentation des concentrations en phosphore (MANDIN C., 1996). Même si aucune analyse physico-chimique de l'eau du réseau hydrographique du bassin de la rivière Vendée n'a été réalisée, les impacts sur la qualité de l'eau des plans d'eau en connexion avec le réseau hydrographique sont clairement démontrés dans la littérature (TRINTIGNAC & KERLEO, 2004 ; BLEHER N., 2000).

La figure 39 présente une caractérisation des cours d'eau en fonction de l'impact potentiel des plans d'eau sur la qualité de l'eau. Les plans d'eau considérés sont uniquement ceux pouvant avoir une connexion permanente ou temporaire avec le réseau : plans d'eau possédant un trop plein ou un fossé d'évacuation et les plans d'eau situés au fil de l'eau. Certains cours d'eau s'avèrent être particulièrement exposés à un impact potentiel des plans d'eau sur la qualité de l'eau. C'est le cas de plusieurs affluents du ruisseau de la Longèves en tête de bassin (quatre de ses six affluents sont concernés). D'autres affluents de la rivière la Mère et de la Vendée sont concernés mais de façon plus disséminée sur l'ensemble de leur bassin versant respectif. Ils sont tout de même importants à considérer du fait de la présence de la retenue d'eau potable du complexe de Mervent, site sensible où la qualité de l'eau est primordiale.

**Densité de plans d'eau
ayant un fort impact sur le milieu
par cours d'eau (effectif/Km)**

- moins de 1
- de 1 à 3
- de 3 à 6

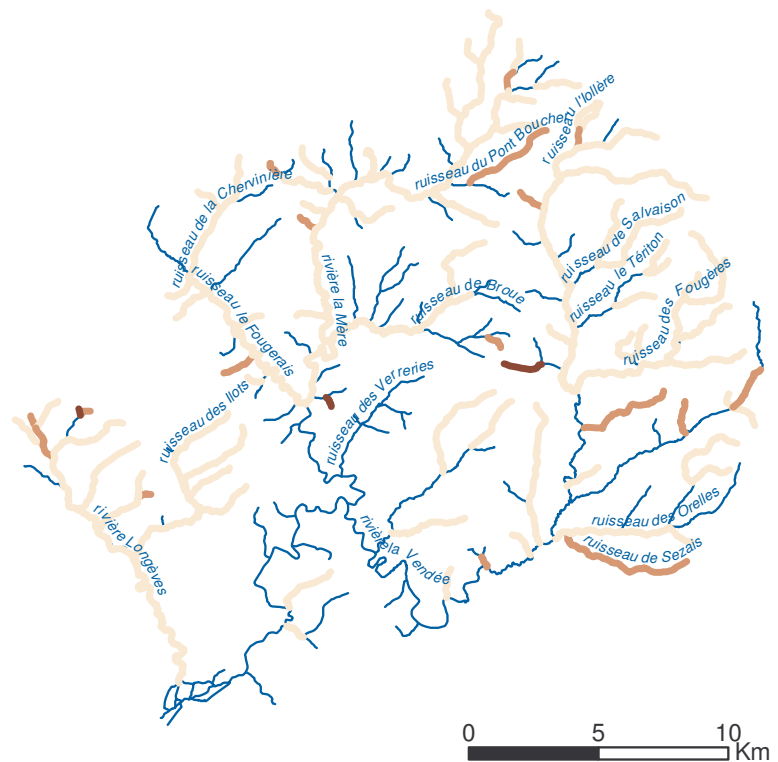
— Réseau hydrographique



**Densité de plans d'eau
ayant un fort impact sur le milieu
par cours d'eau (Ha/Km)**

- moins de 1
- de 1 à 3,5
- de 3,5 à 7

— Réseau hydrographique



Sources : BD Carthage; I.I.B.S.N. Octobre 2005

Auteur : G. GABRIEL - Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise

Figure 39 : Caractérisation des cours d'eau selon la densité ou la surface de plans d'eau ayant un impact important sur le milieu récepteur.

3. Propositions d'actions et recommandations

L'objectif final de l'inventaire des plans d'eau est de proposer des orientations d'actions à entreprendre et de soumettre des recommandations en matière de gestion de plans d'eau au regard des résultats de l'étude. Ces recommandations seront complétées et intégrées aux produits du SAGE (phase 3). Une cartographie des recommandations permet de visualiser les zones particulières (figure 40).

3.1. Stabilisation de la situation actuelle

➤ Augmentation des contrôles de la Police de l'eau

Une prospection de terrain de la Police de l'eau est nécessaire pour faire respecter la réglementation auprès des propriétaires et des élus.

➤ Limiter l'augmentation du nombre et de la surface en eau de plans d'eau

Etant donnée les impacts négatifs sur le milieu récepteur et du fait du nombre important de plans d'eau sur l'ensemble du bassin et principalement en tête de bassin, il conviendrait de **limiter voire d'interdire leur création ou l'agrandissement** de plans d'eau existants. Ceci doit particulièrement être appliqué sur des secteurs localisés : secteur de sources, contexte salmonicole, secteur d'Alimentation Eau Potable, et plus particulièrement sur les sous bassins versants où la pression est la plus forte. Cette limitation doit pouvoir s'appliquer également aux plans d'eau non concernés par la réglementation (superficie inférieure à 1000 m² ou dont les eaux ne s'écoulent pas en « eaux libre »).

➤ Limiter les plans d'eau de pêche

La **limitation voire l'interdiction de plans d'eau à usage de pêche de loisir ou de pisciculture** devrait être envisagée au niveau des contextes où l'espèce repère est la truite. Cette mesure doit s'appliquer quelle que soit la superficie du plan d'eau.

➤ Préconisations particulières pour les plans d'eau situés dans le lit majeur

La crue de 1960 (crue centennale de référence) permettrait d'établir une cartographie des plus hautes eaux sur l'ensemble du bassin. Des prescriptions particulières en matière d'empoissonnement pourraient s'appliquer aux plans d'eau situés dans cette zone.

➤ limiter le comblement des mares

Un **inventaire des zones humides** permettra d'établir des zones de protection afin de pérenniser les caractéristiques de ces milieux (régulation des débits des cours d'eau). La création de tous plans d'eau dans ces zones y sera alors interdite pour n'importe quelle surface ou usage. Cet inventaire pourrait être complété par une **étude des mares** (localisation des mares de moins de 100 m² ; détermination des mares d'intérêt faunistique et floristique).

La protection doit être intégrée dans les documents d'urbanisme : Plan Local d'Urbanisme ou carte communale (modalités à voir).

➤ Prévenir les risques de prolifération de plantes aquatiques exotiques

Aucun cas de présence d'espèce végétale aquatique envahissante n'a été recensé sur les plans d'eau du bassin. Il est impératif d'éviter tout début de contamination. Une campagne d'information des risques qu'impliquent l'implantation d'espèces d'ornementation envahissantes (Jussie, Myriophyle du Brésil, Lagarosiphon, Egérie) devrait être engagée à l'échelle des communes (affiche informative en mairie).

3.2. Amélioration de la situation hydrologique de la Longèves

➤ Restitution d'un débit réservé pour les plans d'eau situé sur source

Les impacts des plans d'eau captant les sources de la Longèves sont prépondérants en ce qui concerne l'alimentation en eau du cours d'eau en période d'étiage. Une obligation de restitution du volume produit par la source en période d'étiage devra être envisagée. Pour ce faire une analyse au cas par cas doit être réalisée. Cette démarche implique plusieurs étapes :

- Sensibilisation et implication du propriétaire par rapport à l'impact de son plan d'eau sur le débit de la rivière en période d'étiage
- Etablissement du débit réservé à respecter pour le plan d'eau : calcul du débit des sources du plan d'eau en période d'étiage

Les plans d'eau ne sont pas l'unique cause des assecs de la rivière de la Longèves. Cette démarche doit être entreprise parallèlement à d'autres actions permettant d'avoir une gestion raisonnée de la ressource en eau à l'échelle du bassin de la rivière Longèves (prélèvement dans la rivière, exploitation intense des nappes).

3.3. Protection des peuplements piscicoles des contextes salmonicoles

➤ Amélioration de la gestion des plans d'eau de pêche de loisir

Les impacts des plans d'eau à usage de pêche au niveau des cours d'eau dont l'espèce repère est la truite ont été établis. Un travail de **sensibilisation auprès des propriétaires** ou exploitants des plans d'eau de pêche localisés sur les cours d'eau ayant leur exutoire dans les contextes salmonicoles pourrait être envisagé. La **réalisation d'un guide de bonnes pratiques de gestion** pourrait constituer un outil de travail. Le Syndicat Mixte pour le Développement de l'Aquaculture et de la Pêche en pays de la Loire a publié un guide de bonnes pratiques de gestion piscicoles d'étangs. Ce guide pourrait être diffusé au sein d'un réseau de propriétaires et gestionnaires d'étangs de la zone concernée.

3.4. Limitation de l'impact des plans d'eau situés au fil de l'eau.

108 plans d'eau ont été recensés comme situés au fil de l'eau. Afin de limiter leurs impacts, des aménagements peuvent être envisagés :

- aménagement d'une dérivation

L'aménagement d'une dérivation permet de restaurer la continuité du cours d'eau et de limiter l'impact du plan d'eau sur la qualité du milieu récepteur. Une autorisation administrative est nécessaire pour la réalisation des travaux. Les canaux d'amené et de rejet doivent être entretenus régulièrement. A titre indicatif, le coût de l'aménagement d'une dérivation de 250 mètres avec la maçonnerie d'une prise d'eau était de l'ordre 1590 € T.T.C. en 1996 (MANDIN C. 1996).

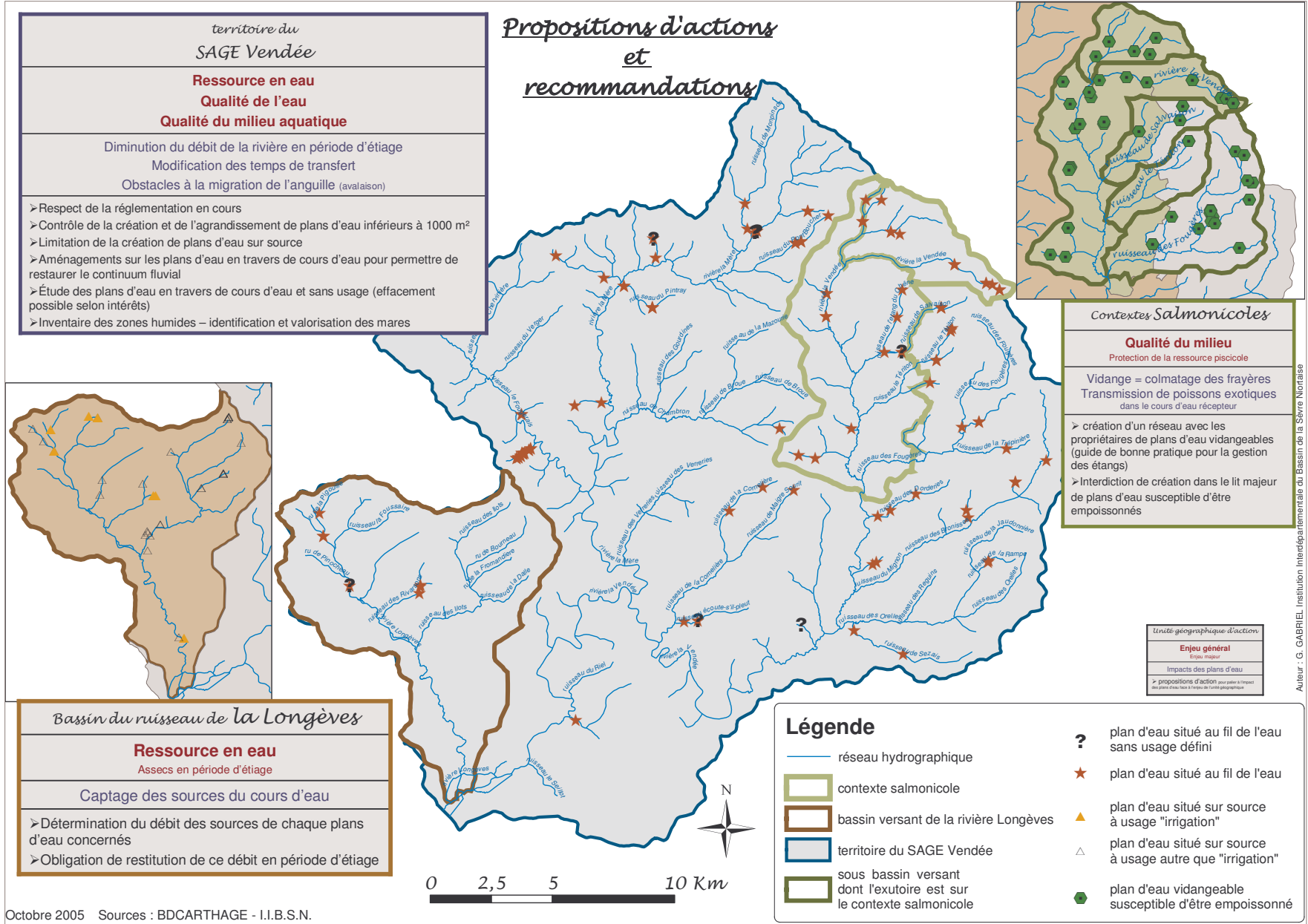
- aménagement d'un moine

Lorsque la configuration du terrain ne permet pas l'aménagement d'une dérivation (vallée encaissée, largeur du lit majeur trop faible), la pose d'un moine peut être une alternative. Le moine permet un contrôle du niveau d'eau par un système de planches retenant une certaine hauteur d'eau. Il permet également la régulation de l'écoulement des eaux de fond ou de surface. A titre indicatif, le coût de l'aménagement d'un moine de 2,5 mètres avec l'installation d'un déversoir et le creusement d'un fossé était de l'ordre 1560 € T.T.C. en 1996 (MANDIN C., 1996).

Des **aides financières** pourraient être envisagées afin d'inciter les propriétaires à réaliser ces aménagements.

Parmi ces 108 plans d'eau, 7 n'auraient **aucun usage ou sans usage connu**. Une évaluation individuelle permettrait de considérer les **possibilités d'effacement** de ces plans d'eau (en concertation avec les acteurs locaux).

Figure 40 : Propositions d'actions et recommandations – Plans d'eau du territoire du SAGE.



3.5. Mise en place d'un suivi scientifique

L'analyse de l'état des lieux en terme de plans d'eau a permis de mettre en exergue des impacts potentiels pouvant affecter le milieu récepteur. Un suivi scientifique permettra de quantifier les impacts réels. Il permettra également d'évaluer l'amélioration de la gestion de la ressource, de la qualité de l'eau et du milieu suite à la mise en place des actions citées plus haut.

3.5.1. Principe

Le suivi s'effectue sur trois sites correspondants à trois « micro » bassins versants ayant des caractéristiques géomorphologiques et paysagères identiques. Afin d'assurer la réussite du projet, l'ensemble de la démarche doit être entreprise en concertation avec les acteurs locaux (propriétaires, élus, conseillers techniques, riverains...) et des conseillers techniques (CSP, SMIDAP...). La mise en œuvre cohérente de ce suivi repose sur le choix des sites et la mise en place d'un protocole précis de suivi. Les actions entreprises sur ces trois bassins sont de trois ordres différents.

3.5.2. Choix des sites

Bassin n°1 : reconquête d'un réseau hydrographique « naturel »

- faible densité de plans d'eau
- forte proportion de plan d'eau sans usage clairement défini
- volonté politique locale forte

Bassin n°2 : Stabilisation de la situation et amélioration de la gestion des plans d'eau

- forte densité de plans d'eau
- usages des plans d'eau variés
- volonté politique locale

Bassin n°3 : Aucune gestion entreprise = bassin témoin

- forte densité de plans d'eau
- usages des plans d'eau variés

3.5.3. Protocole

Les actions entreprises sur chaque bassin différent selon l'objectif à atteindre.

Bassin n°1 :

OBJECTIF : reconquête d'un réseau hydrographique « naturel »

ACTIONS :

- Interdiction de création ou d'agrandissement de plans d'eau,
- Effacement des plans d'eau existants – création de zones humides :
 - Plan d'eau alimenté par un ruisseau :
 - déconnexion du réseau hydrographique

- comblement naturel du plan d'eau
- Plan d'eau alimenté par une source :
 - Aménagement d'une restitution du débit au réseau hydrographique
 - Comblement naturel.

Bassin n°2 :

OBJECTIF : Stabilisation de la situation et amélioration de la gestion des plans d'eau

ACTIONS :

- Interdiction de création ou d'agrandissement de plans d'eau sur l'ensemble du bassin,
- Caractérisation individuelle des plans d'eau existants par un groupe de travail technique en intégrant les acteurs locaux pour définir les actions à entreprendre sur chaque plan d'eau,
- Mise en place d'un réseau auprès des propriétaires et gestionnaires :
 - Groupe de travail sur les bonnes pratiques de gestions des plans d'eau (périodicité des vidanges, aménagements hydrauliques limitant les impacts, empoissonnement...)
 - Aménagement permettant de limiter l'impact des plans d'eau sur le milieu récepteur.

Bassin n°3 :

OBJECTIF : Aucune gestion entreprise = bassin témoin

ACTIONS : Aucune action ne sera entreprise dans ce bassin versant dans les limites de la réglementation nationale.

Le suivi scientifique consiste à mettre en place un protocole permettant d'évaluer l'évolution temporelle et spatiale de la ressource en eau, de la qualité de l'eau et de la qualité des milieux aquatiques à l'échelle des bassins versants d'étude. Cette évaluation est réalisée à partir de :

- Mesure de débits des ruisseaux des trois bassins,
- Analyses physico-chimiques (Température, Oxygène dissous, Phosphore, Azote, Matières en Suspension),
- Calcul d'indices biologiques :
 - Indice poisson : inventaire du peuplement piscicole
 - Indice Biologique Global Normalisé
 - IBD ou Indice Macrophytique.

La localisation des points de suivi doit être déterminée en concertation avec les acteurs locaux (propriétaires, riverains, élus municipaux) et des experts techniques (CSP). L'amont et l'aval de chaque plan d'eau ainsi que sur le cours principal des bassins doivent être suivis.

Le suivi doit être réalisé en période de hautes eaux et en période d'étiage.

Partie 7 REFLEXION METHODOLOGIQUE

Evolution et perspectives

1. Communication du projet

La finalité de la mise en œuvre d'un outil d'aide à la décision est la communication. Plusieurs outils tout au long du projet ont permis de sensibiliser les élus locaux à la problématique « Plan d'eau ».

1.1. La démarche participative : carte communale des plans d'eau

En étant intégrés à la démarche d'acquisition de données, les élus ont été impliqués à la partie amont du projet. Plusieurs élus ont souhaité avoir un retour à l'échelle de leur commune du travail réalisé avec eux : une cartographie actualisée des plans d'eau de leur commune. Le choix des informations à diffuser s'est porté sur la localisation des plans d'eau, leurs usages, la localisation des mares, des résultats statistiques sur les usages des plans d'eau à l'échelle de la commune et du territoire du SAGE. Cette cartographie a permis d'intégrer des notions en terme de gestion de l'eau : la gestion de l'eau ne s'effectue pas à une échelle administrative mais à l'échelle du bassin versant. Le territoire communal est localisé par rapport à l'ensemble du territoire du SAGE, la répartition des usages des plans d'eau de la commune peut être comparée à celle de l'ensemble du territoire. Un exemple est présenté en annexe 13.

1.2. Plaquette informative : La lettre du SAGE – Numéro spécial : Inventaire des plans d'eau sur le territoire du SAGE Vendée

Afin de diffuser les résultats de l'étude auprès des différents partenaires une plaquette a été faite (annexe 12).

1.3. Présentation du projet au bureau de la Commission Locale de l'Eau du SAGE

Les propositions d'actions et de recommandations sont le résultat d'une analyse du territoire en terme d'impact potentiel des plans d'eau sur le milieu récepteur. Il s'avère primordiale de présenter les résultats de l'étude ayant amené à certaines préconisations et orientation de gestion des plans d'eau. Cette présentation est réalisée le 28 octobre (annexe 14).

2. Evaluation de la transposabilité de la méthodologie d'inventaire

Le Comité de bassin Loire-Bretagne met en avant le manque d'outil satisfaisant à toutes les exigences de la DCE, à savoir des indicateurs de perturbations hydro-morphologiques. En quoi la méthodologie d'inventaire des plans d'eau serait-elle applicable à d'autres contextes ?

2.1. Méthode d'acquisition de données

La méthodologie d'inventaire a été mise en place sur un bassin versant de petite taille : 512 Km² pour une quarantaine de communes. Cependant, la méthode d'acquisition de données géographiques permet d'avoir une représentation significative du nombre et de la surface de plans d'eau sur le territoire pour un travail minimum (numérisation à partir du SCAN 25 avec validation des données par les élus). La collecte de données à partir de la connaissance du territoire des élus municipaux permet d'aboutir à une bonne représentativité de description des plans d'eau à l'échelle des sous bassins versants. Un contact avec les élus est cependant nécessaire. Le remplissage des dossiers de la démarche participative ne s'est effectué en autonomie que suite à la demande des élus eux-mêmes. En moyenne, il faut compter une journée de travail (numérisation des plans d'eau, déplacement de maximum 50 Km, travail en salle avec les élus et saisie des données) pour une commune ayant une trentaine de plans d'eau de plus de 100 m².

2.2. L'application SIG

La conceptualisation de la base de données a été réalisée à partir de la méthode MERISE qui permet une intégration à n'importe quel Système de Gestion de Base de Données Relationnelle.

L'application SIG a été développée sous ACCESS et ArcGIS v8. La structure d'accueil s'étant équipé récemment de la version 9 d'ArcGIS, un test a été effectué pour évaluer la l'interopérabilité de l'outil.

CONCLUSION

Ce projet, réalisé dans le cadre de mon stage de fin d'étude, m'a permis d'appliquer les compétences acquises lors de la formation du master SIGAT à une problématique environnementale.

Les objectifs de la mission « inventaire des plans d'eau » ont été atteints : fournir des propositions d'action et des préconisations en matière de gestion de plans d'eau à l'échelle du territoire du SAGE. La réalisation d'une application SIG a permis de fournir des éléments de réflexion et représente également un outil permanent au sein de la structure d'accueil. Cependant, cette application nécessiterait quelques améliorations techniques notamment au sein de l'interface SIG.

La diversité des tâches à réaliser fut très enrichissante. De l'approche réglementaire à la conception d'une plaquette de communication, j'ai pu aborder les différentes étapes d'une mission au sein d'un établissement public. La mise en place de la méthodologie m'a permis d'aborder une dimension exploratoire au sein du projet. La mission impliquait également la rencontre de nombreux acteurs de l'eau : élus, usagers, techniciens des services de l'Etat et des établissements publics (DDAF, CSP). Les différentes formes de communication du projet (collecte des données auprès des élus municipaux ; document de diffusion) m'ont permis d'évaluer l'importance de la communication d'une problématique environnementale et d'acquérir de nouvelles compétences.

J'ai également eu la chance de pouvoir accompagner l'animateur du SAGE Vendée à diverses réunions impliquant la gestion de l'eau à différents niveaux : Comité Technique Territorial Loire Aval Côtiers Vendéens pour la révision du SDAGE ; Rédaction des règlements d'eau du complexe de Mervent (retenues Alimentation Eau Potable); initiation d'un Contrat Restauration Entretien sur le bassin de la Longèves.

La gestion du projet n'a pas toujours été évidente. En effet, le stage comportait à la base deux thématiques devant être menées simultanément mais pour lesquels les démarches étaient très différentes : inventaire des ouvrages hydrauliques et inventaire des plans d'eau. Compte tenu du caractère nouveau et exploratoire de ce type de travaux, le stage a été recentré sur un seul sujet. De plus, plusieurs missions distinctes ont dû être menées parallèlement : développement de l'outil et collecte des données par exemple. Les durées de chaque étape ont été adaptées pour répondre aux difficultés rencontrées. Elles ont été revues tout au long du stage.

Au terme de cette expérience, de nombreuses perspectives sont envisageables. Dans quelles mesures les propositions d'actions et de recommandations seront intégrées dans la phase 3 du SAGE : les produits du SAGE ? De plus, il serait intéressant de pouvoir transposer la méthodologie et l'outil dans un autre bassin versant possédant la même problématique « plan d'eau ».

BIBLIOGRAPHIE

- BENDJOUDI H., 2003. Fonctionnement hydrologique des zones humides. *Zones humides infos*, SNPN, 41, 4-7.
- BLEHER N., 2000. La législation des plans d'eau nuisibles à l'environnement est – elle efficace ? Rapport de stage de Maîtrise. DDAF Ille et Vilaine, 173p + annexes.
- BOUTET-BERRY L., 2000. La problématique plan d'eau. CSP Délégation Régionale Centre, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, 36p.
- CALLIGEE, 2004. Etude du Bassin versant de la Longèves - Département de la Vendée. Phase 1 : Etat des lieux. Communauté de Communes du Pays de Fontenay-Le-Comte et du Pays de l'Hermenault. 45p + annexes.
- CIZEL O., 2003. Introduction d'espèces exotiques et dégâts des espèces protégées. *Zones humides infos*, SNPN, 39, 19-23.
- CLEMENT J.-C., 2001. Guide d'orientation méthodologique pour l'inventaire des zones humides sur le bassin de la Vilaine. SAGE Vilaine, Groupe de travail du CAREN. 28p.
- COMITE DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE, 1996. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau du bassin Loire-Bretagne. DIREN Centre.
- COMITE DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE, 2004a. Tous acteurs de l'eau. Questions importantes et programme de travail pour la gestion de l'eau du bassin Loire-Bretagne. DIREN de bassin Loire-Bretagne. Agence de l'eau Loire-Bretagne. 44p.
- COMITE DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE, 2004b. Etat des lieux du bassin Loire-Bretagne. Volume 1 : caractérisation du bassin et registre des zones protégées. DIREN de bassin Loire-Bretagne. Agence de l'eau Loire-Bretagne. 225p.
- COMITE DE BASSIN LOIRE-BRETAGNE, 2004c. Etat des lieux du bassin Loire-Bretagne. Volume 2 : cartes et annuaires. DIREN de bassin Loire-Bretagne. Agence de l'eau Loire-Bretagne. 155p.
- COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN, 1994. Les zones humides. Rapport d'évaluation. *La documentation française*. Paris.
- DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET, 2004. Les plans d'eau. Règles et conseils. 7p.
- FEDERATION DES DEUX SEVRES POUR LA PECHE ET LA PROTECTION LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE, 2005. Plan Départemental de la Protection

de la ressource Piscicole et de la Gestion du milieu aquatique des Deux-Sèvres, 246-251.

GREBE (Groupe de Recherche et d'Etude : Biologie et Environnement), 2004. Outil d'évaluation du respect des objectifs environnementaux par masse d'eau dans les cours d'eau du bassin Loire-Bretagne. Agence de l'eau Loire-Bretagne, 27p.

INSTITUTION INTERDEPARTEMENTALE DU BASSIN DE L'ORNE, 2003. Recensement des plans d'eau sur le périmètre ornaï des SAGE aval – Seulles et Orne moyenne, complément et mise à jour d'inventaire. Cahier des charges. 8p.

INSTITUTION INTERDEPARTEMENTALE DU BASSIN DE LA SEVRE NIORTAISE, 2003. Le S.A.G.E. du bassin de la rivière Vendée. Etat des lieux – première étape d'élaboration du SAGE. 99p + annexes.

JOURN'EAU, 2005. Eaux libres et eaux closes : un débat récurrent depuis plus vingt ans. *Journ'eau*, 509, 6-10.

LE LOUARN H. & NEVEU A., 2001. Les étangs et la ressource en eau – Evolution et gestion de la qualité des écosystèmes aquatiques. INRA, 151-168.

POITOU-CHARENTES NATURE, 2003. Les Mares du Poitou-Charentes.

MANDIN C., 1996. Incidences des plans d'eau sur des ruisseaux de Gâtine. Rapport de stage BTSA GPN. Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt. 46p + annexes.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2004. 16 décembre 1964 – 16 décembre 2004 : 40 ans de politique de l'eau. Dossier de Presse. 21p.

TRINTIGNAC P., KERLEO V., 2004. Impacts des étangs à gestion piscicole sur l'environnement. Etude de synthèse bibliographique. SMIDAP, 63p.

Sites Internet :

www.anguille-loire.com

www.esrifrance.fr

www.ifen.fr

www.legifrance.gouv.fr

www.oieau.fr

www.polerelaismares.org

www.rnde.tm.fr

www.sitesage.org

LEXIQUE

Bassin hydrographique	La loi sur l'eau du 16 décembre 1964 a organisé le territoire de la France métropolitaine en 6 grands bassins hydrographiques. Elle a créé, dans chaque bassin, le comité de bassin, qui réunit tous les utilisateurs de l'eau, et l'agence de l'eau, établissement public de l'Etat, chargée d'aider financièrement et techniquement les élus et les usagers de l'eau à concilier les différents usagers de l'eau.
Bassin versant	Surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un lac. Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte considérée à partir d'un exutoire, limitée par le contour à l'intérieur duquel se rassemblent les eaux précipitées qui s'écoulent en surface et en souterrain vers cette sortie.
Biodiversité	Elle rend compte de la diversité biologique d'un espace donné en fonction notamment de l'importance numérique des espèces animales ou végétales présentes sur cet espace, de leur originalité ou spécificité, et du nombre d'individus qui représentent chacune de ces espèces.
Classe d'entité	Premier niveau hiérarchique des objets d'une géodatabase. C'est une collection d'entités qui ont la même géométrie et les mêmes propriétés.
Comité de Bassin	Le comité de bassin comprend 3 collèges : (1) les représentants des collectivités territoriales (départements, régions, communes) ; (2) les représentants des usagers et personnes compétentes ; (3) les représentants de l'Etat et des milieux socio-professionnels. Le comité est consulté sur les grandes options de la politique de l'eau dans le bassin, il approuve les programmes d'intervention de l'agence de l'eau, il donne son avis conforme pour que les décisions du conseil d'administration relatives aux redevances soient applicables, il élabore le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et en suit l'exécution; il met en œuvre l'information, la participation et les consultations prévues par la directive cadre sur l'eau.
Débit réservé	Selon l'article L432-5 du code de l'Environnement, les plans d'eau doivent être munis de dispositifs permettant la restitution au cours d'eau d'un débit réservé, débit minimal éventuellement augmenté des prélèvements autorisés sur le tronçon influencé.
Décret	Acte réglementaire signé soit du Président de la République, soit du Premier Ministre. Les décrets dits "décrets en Conseil d'Etat", ne peuvent être pris qu'après consultation du Conseil d'Etat. Les décrets sont souvent pris en application d'une loi qu'ils précisent. Ils peuvent être complétés par des arrêtés ministériels
Ecosystème	Unité écologique de base englobant tous les éléments d'un milieu (?) donné ainsi que les relations des organismes animaux et végétaux entre eux et avec les autres éléments du milieu considéré (par exemple, écosystème aquatique, écosystème montagnard,...).

Eutrophisation	Phénomène d'enrichissement en matières organiques ou en substances nutritives (nitrates, phosphates...) pouvant entraîner de graves perturbations dans les écosystèmes aquatiques : production en grande quantité de matière végétale, chute du taux d'oxygène dissous, mortalité massive de poissons, disparition des espèces sensibles, banalisation de la flore et de la faune...
Indice Biologique Global Normalisé	Note de 0 à 20 attribuée au niveau d'une station de mesure après étude du peuplement d'invertébrés aquatiques des cours d'eau. La valeur de cet indice dépend à la fois de la qualité du milieu physique (structure du fond, état des berges...) et de la qualité de l'eau ; elle prend toute sa signification avec l'interprétation indispensable qui doit en être faite. Cette méthode n'est valable que pour les cours d'eau (à l'exclusion des lacs, étangs et grands fleuves). Norme NF T90-350
Matière en Suspension	Concentration en masse contenue dans un liquide. Elle est normalement déterminée par filtration ou centrifugation puis séchage dans des conditions définies. S'exprime en mg/L. ou g/m ³ .
Milieu	Ensemble des objets matériels, des êtres vivants, des conditions physiques, chimiques et climatiques qui entourent et influencent un être vivant (milieu naturel, milieu aquatique, milieu terrestre, etc.).
Ordre de Strahler	Dans la classification de Strahler, tout drain qui n'a pas d'affluent se voit attribuer la valeur 1. Puis, le calcul de la valeur de chaque drain se fait selon la méthode suivante : un drain d'ordre n+1 est issu de la confluence de deux drains d'ordre n. L'ordre de Strahler d'un bassin versant est l'ordre du drain principal à l'exutoire. Des améliorations ont été apportées à cette méthode par Shreve et Scheidegger pour accorder l'ordre de Strahler avec l'importance du débit sur le drain principal.
Qualité de l'eau	Propriétés physiques, chimiques, biologiques et organoleptiques de l'eau.
Réseau hydrographique	Ensemble des milieux aquatiques (lacs, rivières, eaux souterraines, zones humides, etc.) présents sur un territoire donné, le terme de réseau évoquant explicitement les liens physiques et fonctionnels entre ces milieux.
Ressource en eau	Ensemble des eaux disponibles, ou que l'on peut mobiliser, pour satisfaire en quantité et en qualité une demande donnée en un lieu donné, pendant une période appropriée.
Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique	Zone naturelle présentant un intérêt écologique, faunistique ou floristique particulier ayant fait l'objet d'un inventaire scientifique national sous l'autorité du Muséum National d'Histoire Naturelle pour le compte du Ministère de l'Environnement. Deux types sont ainsi recensés : les zones de type I d'intérêt biologique remarquable, les zones de type II recouvrant les grands ensembles naturels. A ce jour, l'inventaire des ZNIEFF concerne par exemple : les zones humides, cours d'eau, marais, tourbières, landes,...

Zone humide

"Terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire". Ces zones sont des espaces de transition entre la terre et l'eau (ce sont des écotones). Comme tous ces types d'espaces particuliers, elles présentent une forte potentialité biologique (faune et flore spécifiques). Elles servent notamment d'étape migratoire, de lieu de reproduction et/ou d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau et de poissons, chaque zone humide constituant ainsi le maillon d'une chaîne (ou corridor) indispensable à la survie de ces espèces. En outre, elles ont un rôle de régulation de l'écoulement et d'amélioration de la qualité des eaux. Article 2 de la loi sur l'eau 92-3.

Sources: <http://www2.ac-rennes.fr/>
<http://www.mines.inpl-nancy.fr>
<http://www.ademe.fr>
<http://www.cig.ensmp.fr>

ABBREVIATIONS

AAPPMA	: Association Agrée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
AEP	: Alimentation Eau Potable
CLE	: Commission Locale de l'Eau
CSP	: Conseil Supérieur de la Pêche
DCE	: Directive Cadre européenne sur l'Eau
EPTB	: Etablissement Public Territorial de Bassin
GDB	: Géodatabase
GDF	: Graphique des Dépendances Fonctionnelles
IIBSN	: Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise
MCD	: Modèle Conceptuel des Données
MNT	: Modèle Numérique de Terrain
PDPG	: Plan Départemental de la Protection du milieu aquatique et de la Gestion de la ressource piscicole
SAGE	: Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	: Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SEQ	: Système d'Evaluation de la Qualité
SGBDR	: Système de Gestion de Base de Données Relationnelle
SIE	: Système d'Information sur l'Eau
SMIDAP	: Syndicat Mixte pour le Développement de l'Aquaculture et de la Pêche en Pays de la Loire
SQL	: Structured Query Language
ZNIEFF	: Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique
ZRE	: Zone de Répartition des Eaux

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique et géologie du territoire du SAGE du bassin de la rivière Vendée.	9
Figure 2 : Schématisation de la procédure de déclaration / autorisation d'un plan d'eau	21
Figure 3 : Schématisation de la méthode appliquée pour l'estimation des erreurs. ...	28
Figure 4 : Première cartographie de la sélection des communes tests.	32
Figure 5 : Graphique des Dépendances Fonctionnelles.	39
Figure 6 : Création d'une géodatabase sous ArcCatalog (1), création de classe d'entité au sein de la géodatabase (2) et importation de fichier *.shp dans la géodatabase (3).	40
Figure 7 : Relations de la base de données	42
Figure 8 : Formulaire d'accueil de la base de données PLAN D'EAU	43
Figure 9 : Procédure d'enregistrement d'une démarche d'acquisition de données ...	44
Figure 10 : Procédure d'enregistrement d'une description de plan d'eau.....	45
Figure 11 : Procédure d'enregistrement de numérisation d'un nouveau plan d'eau..	45
Figure 12: Tableau et carte de la Densité de plans d'eau par sous bassin versant. .	46
Figure 13 : Projet de production de carte en série et exemple de carte produite	47
Figure 14 : Schématisation de la méthodologie	49
Figure 15 : Classification des communes selon la connaissance du territoire des participants.....	52
Figure 16: Histogramme des fréquences par classe de surface de l'ensemble des plans d'eau.....	54
Figure 17 : Histogramme des fréquences (en %) par classe de superficie des plans d'eau compris entre 100m ² et 1000m ²	54
Figure 18 : Histogramme des fréquences (en %) par classe de superficie des plans d'eau compris entre 100m ² et 30000m ²	55
Figure 19 : Densité de plans d'eau à différentes échelles d'analyse.	56
Figure 20 : Densité de plans d'eau (nombre par Km ²) par classe de taille.	57
Figure 21 : Densité de plans d'eau (nombre par Km ²) à différentes échelles spatiales.	59
Figure 22 : Nombre et surface de mares et d'étang par Km ²	60
Figure 23 : Répartition des usages des plans d'eau par effectif par grand sous bassin versant.	62
Figure 24 : Répartition des usages des plans d'eau par effectif par zone hydrographique (BDCARTHAGE).....	63
Figure 25 : Répartition des usages des plans d'eau par effectif par sous bassins versants.....	64
Figure 26 : Répartition des usages des plans d'eau par effectif par communes selon le territoire communal inscrit dans le territoire du SAGE du bassin de la rivière Vendée.....	65
Figure 27 : Pourcentage de plans d'eau destinés principalement à la pêche de loisir par rapport au nombre total de plans d'eau par sous bassin versant et par territoire communal inscrit dans le périmètre du SAGE.	66
Figure 28 : Pourcentage de plans d'eau destinés principalement à l'abreuvement des animaux par rapport au nombre total de plans d'eau par sous bassin versant et par territoire communal inscrit dans le SAGE.	67

Figure 29 : Pourcentage de plans d'eau destinés principalement à l'irrigation par rapport au nombre total de plans d'eau par sous bassin versant et par territoire communal inscrit dans le SAGE.....	68
Figure 30 : Pourcentage de plans d'eau destinés principalement à l'irrigation par rapport au nombre total de plans d'eau par sous bassin versant et par territoire communal inscrit dans le SAGE.....	69
Figure 31 : Schématisation des impacts des plans d'eau sur l'environnement (BLEHER, 2000)	72
Figure 32 : Caractérisation des cours d'eau selon le nombre et la surface de plans d'eau alimentés par une source et situés au fil de l'eau.	73
Figure 33 : Caractérisation des sous bassins versants selon la densité ou la proportion de surface de plans d'eau alimentés par une source ou ruissellement. ...	74
Figure 34 : Evolution du nombre de mares entre 1986 et 2005.....	75
Figure 35 : Représentation cartographique de la diminution du nombre de mares par pixel de 1 Km ² entre 1986 et 2005 sur le territoire du SAGE Vendée.	76
Figure 36 : Densité de plans d'eau susceptibles d'être empoisonnés (Les épaisseurs de cours d'eau sont à l'échelle des zones considérées : 50 et 100 mètres).....	78
Figure 37 : Densité de plans d'eau en connexion avec le milieu extérieur et pouvant être vidangés par cours d'eau.....	79
Figure 38 : Caractérisation des cours d'eau en fonction des plans d'eau situés au fil de l'eau.....	81
Figure 39 : Caractérisation des cours d'eau selon la densité ou la surface de plans d'eau ayant un impact important sur le milieu récepteur.	83
Figure 40 : Propositions d'actions et recommandations – Plans d'eau du territoire du SAGE.	87

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des procédures administratives à engager selon les caractéristiques du plan d'eau.	21
Tableau 2 : Définitions des différents types de plans d'eau.....	26
Tableau 3 : Synthèse des critères définissant les différents types de plans d'eau....	26
Tableau 4 : Données disponibles et estimation de la qualité des données	29
Tableau 5 : Résultats de la méthode d'estimation de la localisation et de la surface en eau des plans d'eau.....	33
Tableau 6 : Résultats de la méthode d'estimation de l'exhaustivité de la méthode...	33
Tableau 7 : Dictionnaire des données.....	37
Tableau 8 : Récapitulatif du déroulement de la démarche participative pour chaque commune	51
Tableau 9 : Correspondance des données entre les élus municipaux et l'étude CALLIGEE.....	51
Tableau 10 : Statistiques descriptives des plans d'eau (effectif et surface en m ²) recensés à la date de la Démarche Participative sur l'ensemble du Bassin.....	54

ANNEXES