

Université de Toulouse

MASTER 2 GÉOMATIQUE

« Sciences Géomatiques en environneMent et Aménagement » (SIGMA)

<http://sigma.univ-toulouse.fr>

RAPPORT DE STAGE

**Appui à l'élaboration de l'Observatoire du Schéma
d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)**

Loire en Rhône-Alpes

*Collecte, traitements et valorisation des données
dans une démarche pérenne*

LACHAUD Elsa

Résumé

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Loire en Rhône-Alpes (SAGE LRA) est un outil de planification locale en faveur d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il couvre un territoire de près de 4 000 km² dont les communes de quatre départements. Sa gestion est assurée par le Département de la Loire et l'Établissement public Loire. Face à la diversité des dispositions du SAGE LRA, le Département de la Loire souhaite mettre en place un Observatoire de l'eau d'ici décembre 2017. Il jouera un rôle d'information et de centralisation des données auprès des acteurs de l'eau. Ce stage de six mois au sein du Service information géographique et innovation (SIGI) a donc pour objectif d'élaborer cet Observatoire dans une démarche pérenne.

Pour mener à bien ce projet, il était important de collecter les données en créant des partenariats pour une mise à jour régulière de la base de données de l'Observatoire. Par la suite, tout en renseignant les métadonnées selon la norme Inspire, des chaînes de traitements ont été réalisées dans l'ETL FME. Afin de faciliter la prise en main de l'Observatoire par l'animateur du SAGE et le service SIGI, un guide méthodologique a été rédigé. Une fois ces traitements réalisés, un travail de valorisation des données fut développé avec le logiciel Illustrator. Ce stage aura permis d'intégrer 39 tables à la base de données du Département. Tout en assurant la pérennisation de l'Observatoire via les chaînes de traitement et la documentation produite. La maquette initiale d'une plaquette d'information a été conçue afin d'informer les élus et les acteurs de l'eau. Celle-ci sera publiée annuellement avec un suivi de l'évolution des indicateurs et un focus thématique.

MOTS CLÉS : SAGE, Observatoire de l'eau, partenariats, collecte de données, chaînes de traitement, valorisation, pérennisation.

Abstract

SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF SAGE LRA WATER OBSERVATORY. DATA COLLECTION, PROCESSING AND VALORISATION FOR A SUSTAINABLE PROJECT. The Water development and management scheme « Loire en Rhône-Alpes » (SAGE LRA) is a local planning tool for a balanced management of water resource. It covers an area of almost 4,000 sq. km and municipalities of four departments. This Scheme is managed by the Department of Loire and the Loire public institution (EPL). In response to the diversity of SAGE LRA's provisions, the Department of Loire aims to develop a Water Observatory before December 2017, to promote information and data centralization for water stakeholder. This 6-month internship with the Innovation and geographic information office (SIGI) aims to develop this Observatory with a sustainable strategy.

To complete this project, data collection is essential, developing partnerships for a frequent updating of Observatory database. Then, I created processing chain within the ETL FME. And I filled in metadata based on the INSPIRE directive. In order to make it easier for SIGI office and SAGE coordinator to hold this Observatory, I prepared a methodology guide. Once these processing were completed, I worked on data valorisation with Illustrator software. This internship has allowed to create 39 tables in the Department database. And this ensuring a sustainable Observatory thanks to processing chains and documentation produced. In order to inform local elected and water stakeholder, I made the prototype of an information leaflet. This document will be published annually, with indicators progression tracking and a thematic part.

KEY WORDS: SAGE, Water observatory, partnerships, data collection, processing chain, valorisation, sustainability.

Remerciements

Je souhaite remercier les personnes qui m'ont aidée tout au long de ce stage en m'offrant leur temps et leurs compétences :

- à Madame Clotilde Carton, ma tutrice de stage, pour son accueil, sa disponibilité et toute l'aide qu'elle m'a apporté au cours de ce stage très formateur ;
- merci à Monsieur Sébastien Le Corre, mon tuteur-enseignant, pour ses conseils et ses cours intéressants dispensés durant le Master SIGMA ;
- à Monsieur Gonzague de Montmagner, animateur du SAGE LRA, sans qui ce stage n'aurait pas eu lieu ;
- un grand merci aux équipes du service SIGI et du Service environnement et forêt, pour leur accueil et leur bonne humeur ;
- merci à Monsieur David Marilhac, chef du Service environnement et forêt, pour m'avoir intégrée dans son équipe ;
- une pensée pour Madame Maud Poncet, chargée de mission du SAGE LRA, son aide et ses suggestions ;
- merci à ma famille pour leurs encouragements et le temps passé à me relire ;
- et enfin, un grand merci à l'ensemble des personnes et membres de la CLE qui ont accepté d'échanger avec moi, que ce soit pour la collecte des données ou leur analyse.

Sommaire

Introduction	3
Chapitre I - Contexte du stage	5
1. Ma place dans le projet.....	6
2. Présentation de la structure d'accueil.....	6
3. Contexte : de la politique de l'eau à l'élaboration d'un SAGE.....	7
4. Objectifs du stage : appui à l'élaboration de l'Observatoire du SAGE LRA.....	11
Chapitre II - Méthodologie et conduite du projet	13
1. Organisation du stage et découverte de l'environnement.....	14
2. Collecte des données et mise en place de partenariats.....	17
3. Traitement des données.....	26
Chapitre III - Bilan et résultats obtenus	35
1. Base de données de l'Observatoire de l'eau.....	36
2. Élaboration de la plaquette d'information.....	37
3. Documentation pour la mise à jour de l'Observatoire.....	44
4. Bilan personnel.....	45
Conclusion	47
Bibliographie.....	50
Sitographie.....	51
Acronymes.....	52
Table des annexes.....	53
Table des matières.....	61
Table des illustrations.....	63

Introduction

L'eau est une ressource au cœur de multiples usages qui entraînent tensions et dégradation du milieu naturel. Pour la préserver et favoriser une gestion intégrée de l'eau, la France a adopté plusieurs lois. Celle de 1992 donne naissance aux Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) présents sur chaque grand bassin versant hydrogéographique. La mise en œuvre des SDAGE est étroitement liée à l'application de la Directive cadre sur l'eau (DCE) de l'Union européenne. Au-delà de la gestion des usages de l'eau, la DCE a pour objectif d'atteindre le « bon état des eaux » sur l'ensemble du territoire européen avant l'échéance maximale de 2027. Sur le grand bassin hydrographique Loire-Bretagne, 30 % des cours d'eau sont en bon état écologique en 2015. Le SDAGE 2016-2021 souhaite atteindre 61 % des masses d'eau en bon d'état d'ici 2021.

Pour répondre à ces objectifs de façon territorialisée, le SDAGE se décline au niveau local via des Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). En tant qu'outil de planification locale, le SAGE doit permettre une gestion équilibrée de la ressource en eau entre sa préservation et la satisfaction des usages. Situé en amont du bassin Loire-Bretagne, le SAGE Loire en Rhône-Alpes (LRA) couvre près de 4 000 km² et recoupe quatre départements. Élaboré par le Département de la Loire, le SAGE LRA est aujourd'hui co-porté avec l'Établissement Public Loire, que ce soit dans sa mise en œuvre ou l'animation de la Commission locale de l'eau (CLE), instance de pilotage du SAGE LRA.

De la restauration morphologique des rivières à la lutte contre la pollution des eaux et au meilleur partage de la ressource, de nombreux acteurs sont mobilisés autour du SAGE. En vue de centraliser les données et d'informer l'ensemble des acteurs de l'eau sur l'évolution de la situation, le SAGE LRA souhaite créer un Observatoire de l'eau d'ici décembre 2017. C'est dans ce cadre que s'inscrit mon stage de six mois au sein du service Système d'information géographique et innovation (SIGI) du Département de la Loire. En appui à l'élaboration de l'Observatoire, je suis chargée de sélectionner et collecter les données, mettre en place des partenariats, effectuer l'ensemble des traitements puis valoriser ces données au sein d'une plaquette d'information. Cette conduite de projet de la conception à la publication a été menée en étroite collaboration avec l'animateur du SAGE du Service environnement et forêt.

En l'absence de moyens humains disponibles dédiés la gestion de l'Observatoire, le principal enjeu de ce stage est donc d'initier une démarche pérenne. Comment assurer une mise à jour régulière de la base de données sur l'eau et publier annuellement une plaquette d'information ? Quels outils mettre en place pour faciliter le travail de deux services (SIGI et Environnement) sur un même Observatoire ? Et comment s'adapter aux contraintes territoriales du périmètre du SAGE, pour la collecte, le traitement et l'analyse des données ? Tels sont les questionnements qui ont guidés ce stage, pour la mise en place d'un Observatoire durable qui puisse évoluer selon les besoins.

Une première partie pose le contexte et les objectifs de ce stage. Après une présentation de la structure d'accueil, un petit historique de la politique de l'eau est présenté afin de contextualiser le rôle du SAGE. Les missions et objectifs du stage sont ensuite précisés.

Puis, la méthodologie et la conduite du projet sont développées dans une deuxième partie. Les étapes de mise en place du projet sont déclinées en expliquant la démarche et les choix effectués : la sélection des données en accord avec l'animateur du SAGE et la collecte auprès des partenaires ; les étapes de traitements mises en œuvre avec l'ETL FME et l'adaptation aux différents formats des données ; la préparation de fiches et tutoriels pour assurer une pérennisation de l'Observatoire, tout en renseignant l'ensemble des métadonnées selon la norme Inspire.

Une troisième partie dresse un bilan du stage et des résultats obtenus pour le lancement de l'Observatoire. La réalisation de la plaquette d'information et la valorisation des données sont issues de choix effectués en accord avec les partenaires du SAGE. Le format adopté et les données sélectionnées tiennent compte du renouvellement annuel de la plaquette. Les résultats de ce projet sont ensuite critiqués dans le but de les améliorer et d'en présenter les limites. Enfin, un bilan personnel sur cette expérience professionnelle clôture ce rapport.

CHAPITRE I

Contexte du stage

1. Ma place dans le projet

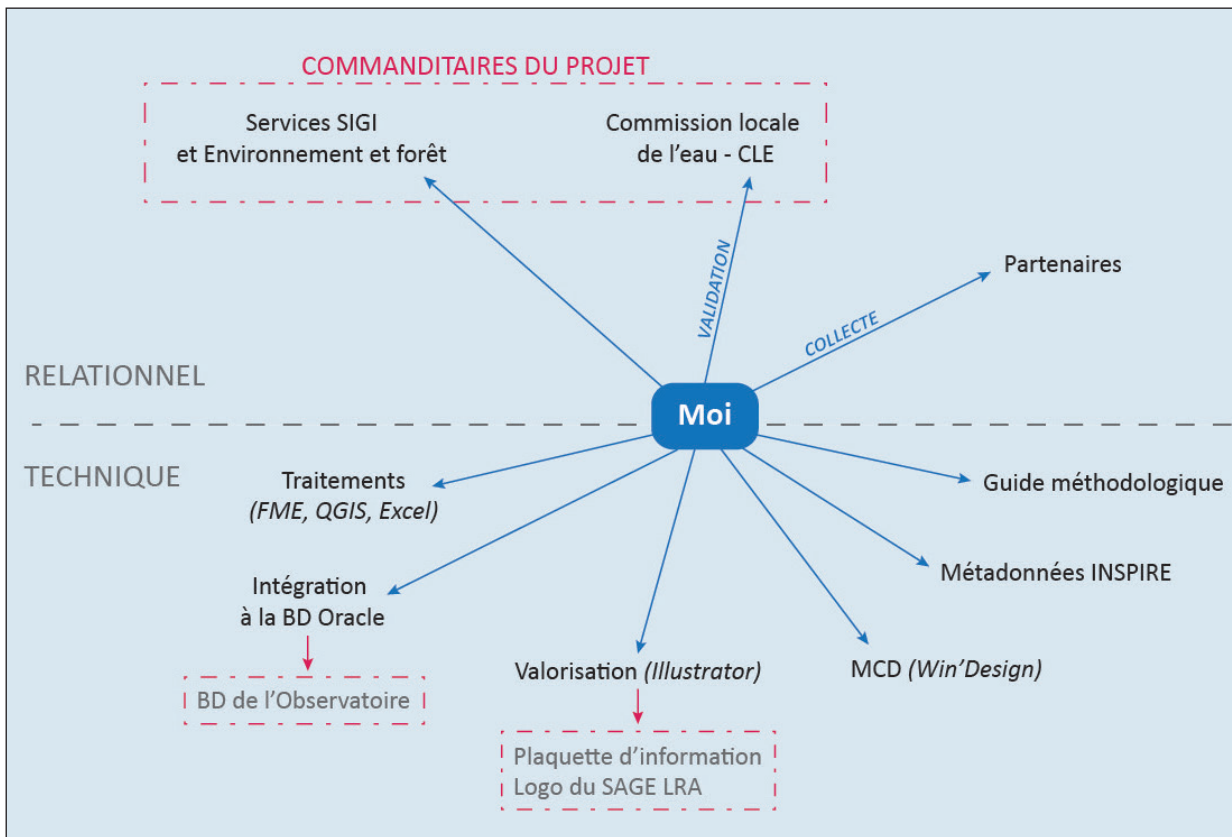


Schéma 1 : Ma place dans le projet. Réalisation : E. Lachaud, 2017.

2. Présentation de la structure d'accueil

Le Département de la Loire s'organise en quatre grands pôles thématiques (Cf. Schéma 2). Le Pôle aménagement et développement durable (PADD) est chargé de gérer les compétences départementales dans le domaine de l'aménagement du territoire (infrastructures routières, mobilité et gestion des milieux). Il se décline en sept directions. Mon stage s'est déroulé au sein du service Système d'information géographique et innovation (SIGI), lui-même rattaché à la Direction de la gestion des espaces départementaux dont Clotilde Carton est la chef de service. Le PADD étant actuellement en cours de réorganisation, ce service est amené à changer de nom et de direction.

Ce stage a également été réalisé en étroite collaboration avec les techniciens de la Direction agriculture, forêt et environnement (DAFE) et plus précisément du Service environnement et forêt, dirigé par David Marailhac. Ce service est notamment chargé de la protection des Espaces naturels sensibles (ENS), parmi lesquels on compte de nombreux milieux aquatiques remarquables.

Le service SIGI assure plusieurs missions au sein du Département, dans une démarche d'aide à la décision concernant les politiques du Département en termes de voiries, des espaces sensibles et de la mobilité. Il est chargé de la gestion des données et de leur hiérarchisation afin de les centraliser au sein d'une même Base de données (BD). Cela

lui permet d'assurer un rôle d'animation en réalisant des traitements cartographiques complexes à la demande des agents, et en procurant conseils et information sur les données. Le service a également une mission de formation et d'appui à l'utilisation des outils SIG et du logiciel de dessin Illustrator. La collecte des données est principalement effectuée par les autres services du Département, chaque agent recueille les données spécifiques à son métier pour ensuite les adresser au service SIGI.

Ce dernier est composé d'une équipe de quatre personnes :

- Clotilde Carton, chef du service et spécialisée dans les données d'infrastructures routières ;
- un technicien SIG spécialisé dans les données environnementales et en renfort sur les données de comptages routiers ;
- un spécialiste des comptages routiers ;
- et un cartographe.

Ils garantissent ainsi une bonne gestion du SIG, de la modélisation de l'information à la valorisation des données (production cartographique et graphique), tout en assurant une fonction d'analyse (interrogation des données, requêtes) et de stockage de celles-ci. Ce travail serait incomplet sans une étroite collaboration avec la Direction des systèmes d'information (DSI) qui est chargée d'intégrer les données spatiales de référence au sein des systèmes d'information du Département.

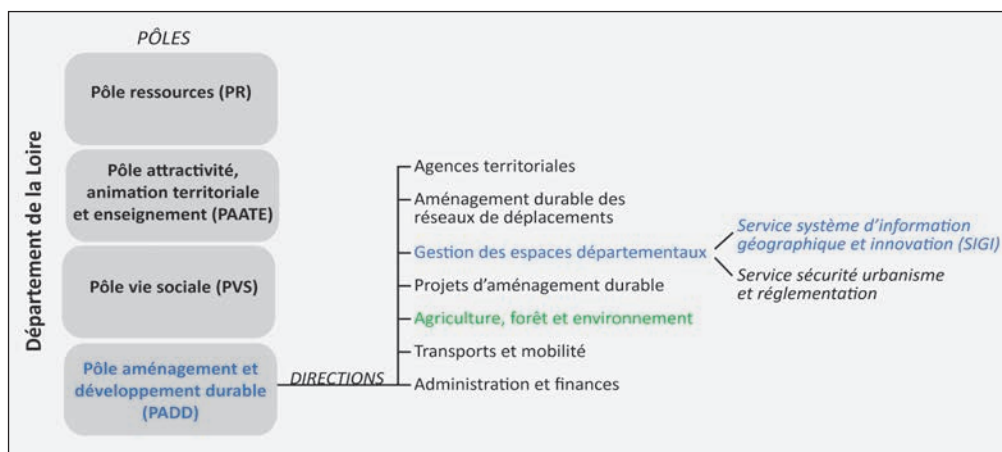
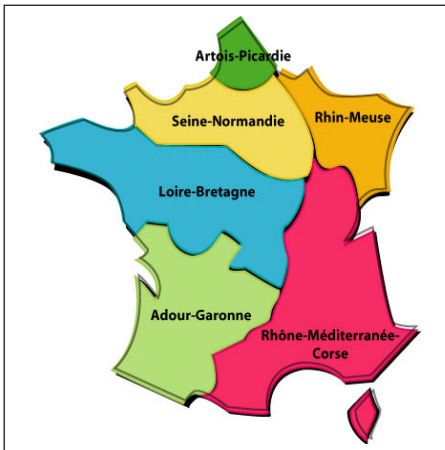


Schéma 2 :
Organigramme simplifié du Département de la Loire. Réalisation : E. Lachaud, 2017.

3. Contexte : de la politique de l'eau à l'élaboration d'un SAGE

3.1 La politique de l'eau en France

En France, la politique de l'eau est fondée sur trois grandes lois. En 1964, la première loi sur l'eau introduit la gestion décentralisée de l'eau par grands bassins versants (Cf. Carte 1). Les agences de l'eau et les comités de bassin sont alors créés. Une deuxième loi sur l'eau est adoptée en 1992. Elle renforce la protection des ressources en eau et met en place un Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) pour chaque grand bassin versant. Enfin, la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de 2006 vise à améliorer l'accès à l'eau pour tous et à garantir une plus grande transparence dans sa gestion. Elle prévoit également une meilleure prise en compte du changement climatique, et renforce les outils mis en place par les SDAGE. L'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) est créé (aujourd'hui dénommé Agence Française pour la Biodiversité).



Carte 1 : Les grands bassins hydrographiques en France métropolitaine : territoires d'actions des six Agences de l'eau. Source : http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/france/01_politique.htm

Afin de donner une cohérence à la législation sur la politique commune de l'eau, l'Union européenne met en place la Directive cadre sur l'eau (DCE) le 23 octobre 2000. Ce texte fixe pour objectif d'atteindre le « bon état des eaux » d'ici à 2015¹ sur l'ensemble du territoire européen. La DCE vise également :

- une gestion par bassin versant ;
- la fixation d'objectifs par « masse d'eau » ;
- une planification et une programmation avec une méthode de travail spécifique et des échéances ;
- une analyse économique des modalités de tarification de l'eau et une intégration des coûts environnementaux ;
- une consultation du public dans le but de renforcer la transparence de la politique de l'eau².

La DCE encadre la politique de l'eau en France et renforce les principes établis par les trois lois sur l'eau. Sa mise en application a débuté en 2004 avec un premier état des lieux dans chaque bassin hydrographique. S'ensuit l'élaboration d'un document de planification au moyen des SDAGE issus de la loi de 1992. Des programmes de mesures associés définissent ensuite un plan d'action pour atteindre les objectifs fixés. Les SDAGE appliquent la DCE sur des cycles de six ans : 2010-2015, 2016-2021 et 2022-2027.

3.2 Le SDAGE Loire-Bretagne : pour une gestion équilibrée de la ressource en eau

À l'échelle du bassin Loire-Bretagne, le SDAGE définit les grandes orientations pour répondre aux objectifs de la DCE. Il est construit par le comité de bassin qui regroupe l'ensemble des parties prenantes de la gestion de l'eau :

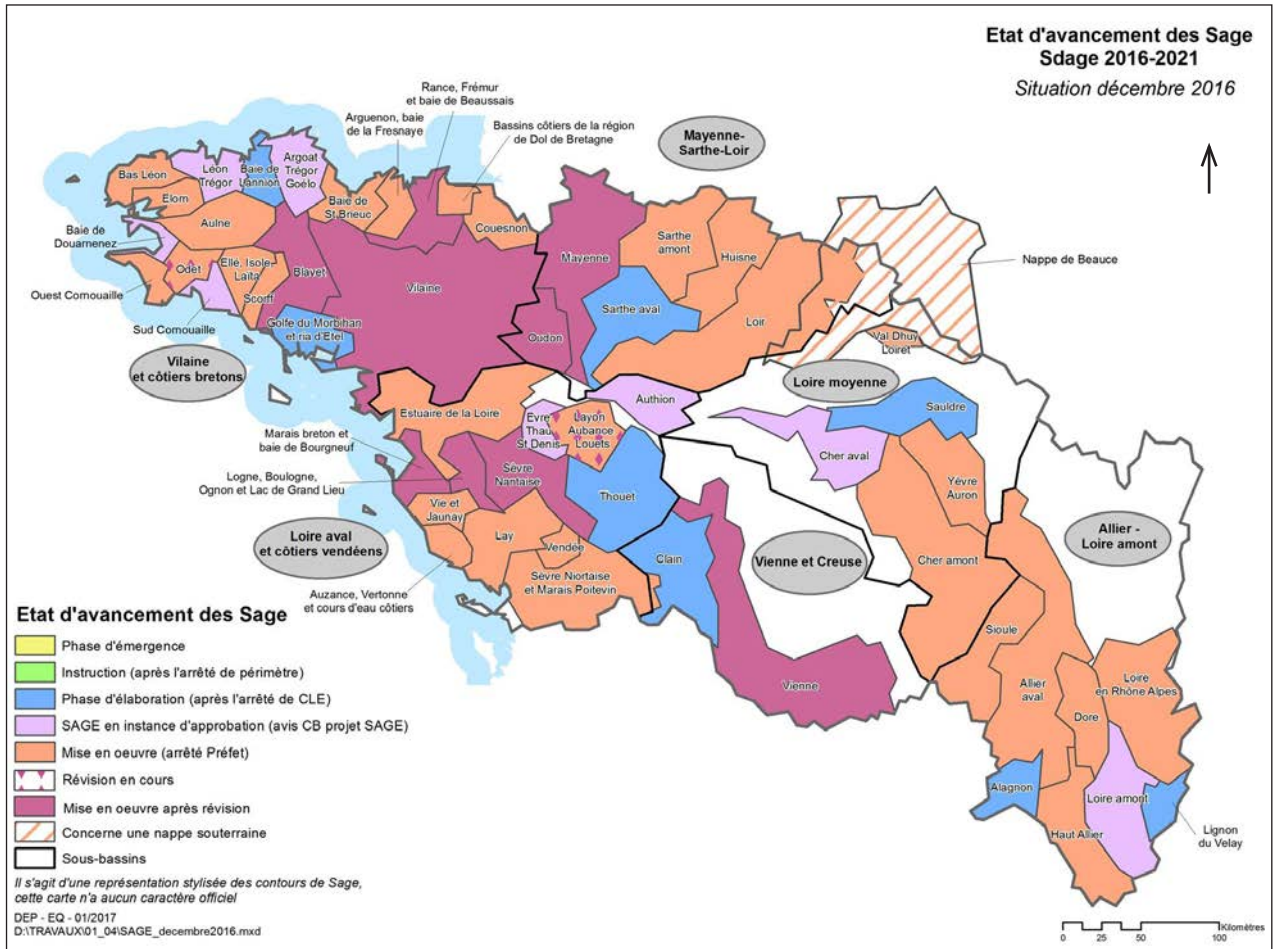
1. L'échéance maximale pour répondre à cet objectif d'atteinte du bon état des eaux est fixée à 2027.
2. Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/gestion-leau-en-france>
3. Source : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr>
4. Source : AELB, Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer (2017) : « Quelle qualité des eaux en Loire-Bretagne », L'eau en Loire-Bretagne n° 91, 36 p.

- 38 représentants de l'État
- 76 représentants des collectivités
- 34 usagers non professionnels
- 34 représentants de l'industrie
- 8 représentants de l'agriculture et de la pêche professionnelle³

Le SDAGE 2016-2021 donne un plus grand rôle à ses déclinaisons locales : les Schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE). Cela permet d'appliquer la politique de l'eau à une échelle cohérente et adaptée aux particularités de chaque territoire.

En décembre 2016, le SDAGE Loire-Bretagne compte 17 SAGE en cours d'élaboration et 38 SAGE en cours de mise en œuvre (Cf. Carte 2). 82 % du grand bassin hydrographique est ainsi couvert par des SAGE.

Concernant l'objectif européen du bon état des eaux à atteindre, le bassin Loire-Bretagne recense, en 2015, 30 % de ses cours d'eau en bon état écologique et 43 % en état moyen⁴. Ce bon état est essentiellement situé en amont du bassin et dans la partie ouest de la Bretagne. Le nouveau SDAGE souhaite atteindre 61 % des eaux en bon état d'ici 2021, nécessitant un important plan d'action à l'échelle de chaque SAGE.



Carte 2 : État d'avancement des Sage Loire-Bretagne (situation en décembre 2016). Le SAGE Loire en Rhône-Alpes se situe en amont du Bassin hydrographique Loire-Bretagne, dans le secteur Allier-Loire amont.
 Source : <https://sdage-sage.eau-loire-bretagne.fr/home/les-sage/quest-ce-quin-sage/les-sage-du-bassin.html>

3.3 Le SAGE Loire en Rhône-Alpes : une déclinaison du SDAGE au niveau local

À l'échelle des sous bassins versants, les SAGE sont élaborés et mis en œuvre par la Commission locale de l'eau (CLE). Ils contribuent à la mise en œuvre des grandes orientations du SDAGE grâce à un document de planification tenant compte des particularités locales.

Sur le territoire Allier-Loire amont du grand bassin hydrographique Loire-Bretagne, le périmètre du SAGE Loire en Rhône-Alpes (SAGE LRA) a été adopté en 2007. Il s'étend de Bas en Basset (Haute-Loire) jusqu'à Roanne (Loire) sur 3 970 km². Il recoupe quatre départements mais se situe principalement sur le Département de la Loire (Cf. Carte 3) :

- Département de la Loire : 240 communes,
- Département du Rhône : 35 communes,
- Département de la Haute-Loire : 13 communes,
- Département du Puy de Dôme : 2 communes⁵.

Ce territoire du SAGE, avec sa grande diversité de milieux, est caractérisé par la plaine du Forez, espace de mobilité du fleuve Loire qui est encadré par un ensemble de moyennes montagnes : depuis les Monts du Pilat et du Lyonnais, jusqu'aux Monts et Plaines du Forez et du Roannais. Selon un axe Sud-Nord, la Loire et ses nombreux affluents constituent un réseau hydrographique dense.

5. Ce nombre de communes correspond à la création du périmètre du SAGE en 2007. À ce jour, le SAGE comprend 31 communes du Rhône (suite à la fusion de 5 communes formant Thizy-les-bourgs) et 239 communes de la Loire (fusion de 2 communes formant Chalmazel-Jeansagnière).



Carte 3 : Périmètre du SAGE LRA

Source : Conseil général Loire en Rhône-Alpes (2012) :

« SAGE Loire en Rhône-Alpes : atlas cartographique »

Entre 2008 et 2014 le SAGE LRA était en phase d'élaboration. Le Département de la Loire a porté le projet et animé la CLE. Approuvé le 30 août 2014 par arrêté inter-préfectoral, il est à présent en phase de mise en œuvre.

La CLE est une instance de concertation entre les acteurs locaux. Elle est chargée de l'élaboration, du suivi et de la mise en œuvre du SAGE. La CLE rassemble des représentants des collectivités territoriales et établissements publics (50 %), des représentants des usagers de l'eau (25 %) et des représentants de l'État et ses établissements publics (25 %). Parmi les financeurs, l'Agence de l'eau Loire-Bretagne apporte un important soutien à chaque étape du SAGE, des études à l'animation.

Chaque SAGE doit établir trois documents :

- Un Plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource en eau qui définit les objectifs du SAGE et les moyens à mettre en œuvre pour les appliquer.
- Un règlement qui fixe les règles nécessaires à l'atteinte des objectifs du PAGD. Il est accompagné d'un atlas cartographique du SAGE.
- Un rapport environnemental qui brosse les possibles impacts du SAGE sur l'environnement.

Le SDAGE impose également aux SAGE la mise en place d'un tableau de bord comme outil d'évaluation des objectifs fixés. Sur le territoire du SAGE, l'ensemble des décisions administratives concernant l'eau, ainsi que les documents de planification, tels que les Plans locaux d'urbanisme (PLU), doivent être compatibles avec le PAGD et même conformes avec le règlement du SAGE.

Le SAGE Loire en Rhône-Alpes concerne l'ensemble des usages de la ressource en eau sur son territoire : de la gestion de l'eau potable et de l'assainissement, aux prélèvements industriels, à l'irrigation et la préservation des milieux naturels. Satisfaire l'ensemble de ces usages tout en préservant la ressource en eau est un enjeu primordial. Le SAGE agit pour une gestion équilibrée et une protection commune de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Il prescrit une série de dispositions et de règles à appliquer pour répondre aux six enjeux locaux fixés par le SAGE⁶ dans le respect des grandes orientations du SDAGE Loire-Bretagne :

- **Enjeu n°1** : Préservation et amélioration de la fonctionnalité (hydrologique, épuratoire, morphologique, écologique) des cours d'eau et des milieux aquatiques.
- **Enjeu n°2** : Réduction des émissions et des flux de polluants.
- **Enjeu n°3** : Économie et partage de la ressource.
- **Enjeu n°4** : Maîtrise des écoulements et lutte contre le risque d'inondation.
- **Enjeu n°5** : Prise en compte de l'eau et des milieux aquatiques dans le développement et l'aménagement du territoire.
- **Enjeu n°6** : Gestion concertée, partagée et cohérente de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

6. Source : Commission locale de l'eau (2014) : Le SAGE Loire en Rhône-Alpes, Schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

4. Objectifs du stage : appui à l'élaboration de l'Observatoire du SAGE LRA

4.1 Un Observatoire du SAGE Loire en Rhône-Alpes

Le plan d'action du SAGE prévoit la création d'un Observatoire de l'eau à destination de l'ensemble des acteurs locaux de l'eau (Cf. Encadré 1). Les données constituant l'Observatoire serviront de base à la production du tableau de bord, en tant qu'outil de pilotage pour évaluer l'avancée du SAGE. De plus, les indicateurs spécifiques au tableau de bord, concernant la mise en œuvre du SAGE (état d'avancement, avis de la CLE et animation du SAGE), devront être intégrés à l'Observatoire.

En tant que structure animatrice du SAGE, le Service environnement et forêt du Département de la Loire est chargé de l'élaboration de cet Observatoire. Il souhaite le lancer en décembre 2017, au moyen d'une plaquette d'information et de valorisation des données. Face au constat du manque d'informations sur le SAGE et de rapports souvent trop longs et peu consultés, le choix s'est porté sur une présentation des indicateurs qui soit synthétique et accessible à tous, notamment pour les élus.

Dès 2015, un premier travail avait été réalisé pour établir une liste d'indicateurs et de descripteurs constituant l'Observatoire et le tableau de bord. Mais le projet a été mis en attente et cette première liste a été jugée trop ambitieuse au regard des moyens humains disponibles. Il est en effet important d'établir une base de données qui puisse être régulièrement actualisée et diffusée. Gonzague de Montmagner, animateur du SAGE au Département, a donc proposé au bureau de la CLE un nouveau projet d'Observatoire, articulé autour de la diffusion d'une plaquette d'information annuelle.

L'Observatoire du SAGE se destine ainsi à être un outil simple et opérationnel qui puisse servir de base pour communiquer annuellement sur les données du SAGE et s'enrichir par la suite.

Encadré 1 :
Observatoire de l'eau
Extrait du PAGD du
SAGE LRA.

« Dans le cadre du SAGE Loire en Rhône Alpes, un observatoire de l'eau sera mis en place par la structure porteuse du SAGE. Il visera à coordonner (à l'échelle du périmètre SAGE Loire en Rhône Alpes) et corrélérer les données, informations et résultats produits sur le territoire. L'observatoire permettra également de communiquer sur les dispositifs de connaissance et de suivi existants voire à le compléter (extrait du PAGD). »

Il se veut donc être un portail d'information dans le domaine de l'eau où consulter de nombreuses données dans des domaines aussi variés que la qualité des cours d'eau, la distribution et la qualité de l'eau potable, l'assainissement et les milieux aquatiques (issues de plusieurs organismes).

Source : Plan d'aménagement et de gestion durable, SAGE Loire en Rhône-Alpes

4.2 Les missions du stage

Ce stage de six mois s'inscrit dans ce contexte d'élaboration de l'Observatoire de l'eau, de la collecte des données à la publication de la plaquette d'information sur le site Internet du Département de la Loire. Pour la phase de conception de l'Observatoire, le service Environnement et Forêt du Département de la Loire a fait appel au service Système d'information géographique et innovation (SIGI). En stage au service SIGI, mon travail s'effectue en étroite collaboration avec les techniciens du SAGE pour la conceptualisation de l'Observatoire, la prise de contact avec les partenaires et le choix des indicateurs.

Le principal enjeu du stage est le lancement d'un Observatoire qui doit pouvoir se pérenniser, dans un contexte budgétaire contraint. Mon travail consiste à mettre en place des partenariats avec les différents acteurs de l'eau afin de collecter les données

nécessaires au montage de l'Observatoire. Ces échanges de données seront reconduits d'une année sur l'autre. Les données sont récupérées à partir de l'année 2014, date d'approbation du SAGE LRA, et elles sont sélectionnées en fonction de la pertinence des indicateurs pour communiquer sur le SAGE.

Il s'agit ensuite de traiter ces données géo-référencées ou statistiques. Afin d'optimiser le temps de travail d'une année sur l'autre, une chaîne de traitement doit être construite avec le logiciel FME. Ainsi, chaque année, après réception des données, les techniciens du service SIGI pourront lancer la chaîne de traitement permettant d'intégrer les données du tableau de bord à la Base de données (BD) transversale du Département sous Oracle. Pour chaque donnée intégrée à la BD, une fiche de métadonnées sera complétée conformément à la directive INSPIRE.

S'ensuit une production cartographique et statistique des indicateurs, puis la création d'une plaquette d'information de l'Observatoire du SAGE. Celle-ci doit être synthétique et présenter une sélection d'indicateurs avec un focus thématique (qui changera chaque année), pour valoriser le SAGE et informer les acteurs locaux de l'eau. C'est aussi un outil de valorisation des données, d'aide à la décision, et de communication auprès des partenaires fournisseurs de données. Pour cette première publication de l'Observatoire, une restitution sera faite devant les partenaires lors d'une réunion de la CLE.

Comme le périmètre du SAGE recoupe quatre départements, à terme les indicateurs de l'Observatoire devront correspondre à ce périmètre. Compte tenu du temps imparti pour le stage et des difficultés pour récupérer les données auprès des partenaires, il a été décidé de démarrer l'Observatoire uniquement à l'échelle du Département de la Loire. Selon l'avancée du projet au cours de ces six mois, le périmètre sera étendu au Département de la Haute-Loire (en amont du SAGE), puis au Rhône. Les deux communes rurales du Département du Puy-de-Dôme ne sont pour l'instant pas incluses dans l'élaboration de l'Observatoire.

Les objectifs du stage reposent donc sur la gestion d'un projet de la phase de conceptualisation à la phase de publication. Il m'est demandé d'être force de propositions pour ce projet d'Observatoire qui n'en est qu'à ses débuts. Plusieurs enjeux sont donc à prendre en compte :

- La mise en place de partenariats d'échange de données qui soient pérennes d'une année sur l'autre. Actuellement, il n'existe pas d'échanges réguliers de données avec ces partenaires.
- La nécessité de s'adapter à l'hétérogénéité des données (format, emprise, projection...).
- La création d'une chaîne de traitement avec le logiciel FME, pour intégrer les données à la BD Oracle et minimiser le traitement des données chaque année.

L'élaboration d'une plaquette synthétique qui puisse favoriser une communication de façon efficace sur le SAGE et valoriser les données recueillies. À ce jour, il n'y a pas encore de publication sur l'Observatoire, mais il y a une attente des élus et une demande de résultats. Cette plaquette sera diffusée au format papier auprès de l'ensemble des mairies du SAGE, et intégrée au format numérique à la page SAGE du site Internet www.loire.fr et sur le site du SAGE (www.sage.loire.fr).

Les logiciels mobilisés au cours de ce stage sont :

- FME, pour le traitement des données et l'intégration à la BD Oracle du Département ;
- Oracle SQL developer, pour la finalisation de l'intégration des données à la BD Oracle ;
- Win'Design pour la modélisation de la base de données ;
- QGIS, pour la visualisation des données et les analyses thématiques ;
- Illustrator, pour la création de la plaquette de l'Observatoire.

CHAPITRE II

Méthodologie et conduite du projet

1. Organisation du stage et découverte de l'environnement

1.1 Diagramme de Gantt

Le projet s'est organisé en cinq grandes étapes de travail réparties au cours des six mois de stage (Cf. Tableau 1). Une première phase de découverte est toujours nécessaire en début de projet : effectuer des réunions avec les commanditaires, s'approprier le sujet et les principales notions, faire un état des lieux des besoins et de ce qui existe dans les autres SAGE. En parallèle, la collecte des données a démarré, pour s'étendre sur un peu plus de deux mois. Cette durée prend en compte la mobilisation des partenaires et les temps de réponse parfois assez longs. Une étape qui comprend également le choix des données et la création de fiches d'échange.

Dès que les premières données ont été récupérées, le troisième stade du projet a pu débuter avec une vérification et un traitement des données. Une démarche longue de deux mois et demi pour effectuer l'ensemble des traitements : vérification de chaque donnée, élaboration d'une chaîne de traitements avec le logiciel FME, création du Modèle conceptuel de données (MCD) complété au fur et à mesure des traitements, intégration de la nouvelle table dans la base de donnée Oracle, rédaction d'un guide des étapes de traitements et enfin, constitution d'une fiche de métadonnées pour chaque nouvelle table créée. Une fois la base de données de l'Observatoire jugée satisfaisante, l'élaboration de la plaquette d'indicateurs a pu débuter : choix des indicateurs, mise en forme de la plaquette, traitement et réalisation dans le logiciel Illustrator. La dernière étape du projet concerne la communication des résultats et la rédaction du rapport.

Ce stage a été ponctué par des réunions régulières, avec des membres des services SIGI et Environnement impliqués dans le montage de l'Observatoire. Plus particulièrement, Clotilde Carton, tutrice du stage et chef du service SIGI, et Gonzague de Montmagner, en tant qu'animateur du SAGE.

1.2 État des lieux et compréhension des besoins

Les réunions de lancement du stage permettent de dresser un état des lieux de l'existant pour le SAGE Loire en Rhône-Alpes (LRA). L'annexe 12 du document d'Évaluation environnementale⁷ du SAGE présente une liste d'indicateurs pour le tableau de bord. Celle-ci n'a toutefois pas donné suite à une démarche de collecte des données et à une publication. Seules quelques données ont été recueillies partiellement, sans régularité et sans être systématiquement intégrées à la Base de données (BD) transversale du Département. Le principal besoin exprimé au début du stage est donc de mettre en place une démarche cohérente et pérenne. La liste d'indicateurs de l'annexe 12 peut servir de base pour sélectionner les données. Parmi les critères de sélection, la pertinence des données est associée à la faisabilité : pour une récolte des données auprès des partenaires et une actualisation régulière. Les données seront donc sélectionnées en accord avec l'animateur du SAGE et en fonction de leur source, leur échelle géographique, leur emprise et leur fréquence d'actualisation à partir de 2014 (date de lancement du SAGE).

Face à l'intitulé du stage et aux directives du Plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD)⁷ du SAGE LRA, un premier questionnement survient : l'Observatoire de l'eau et le tableau de bord sont-ils deux outils distincts ? Les indicateurs listés dans le document d'Évaluation environnementale correspondent-ils aux indicateurs attendus dans un tableau de bord ou sont-ils plutôt destinés à l'Observatoire de l'eau ? Cette confusion entre les termes a fait l'objet de plusieurs discussions pour définir clairement les objectifs du stage. Un échange avec les membres de la Commission locale de l'eau (CLE) a également permis d'éclaircir ce sujet.

7. L'ensemble des documents du SAGE Loire en Rhône-Alpes sont disponibles sur le site du Département : <http://sage.loire.fr>

Il a donc été décidé qu'en temps qu'outil de pilotage et de suivi de la mise en œuvre du SAGE, le tableau de bord comprend essentiellement des indicateurs spécifiques actuellement présents dans le bilan d'activité : état d'avancement, avis de la CLE, nombre de contrats de rivière, moyens d'animation du SAGE etc. Le cas échéant, il pourra éventuellement intégrer des données plus larges pour donner un éclairage extérieur de l'état des eaux. L'Observatoire de l'eau est quant-à lui un outil de référence et de communication sur les données et informations relatives à l'eau sur le périmètre du SAGE LRA. Ce stage s'attache donc à élaborer un Observatoire de l'eau via la centralisation et l'historisation des données au sein de la BD du Département et par la publication d'une plaquette annuelle d'information. Ultérieurement, le tableau de bord sera mis en place par l'animateur du SAGE et pourra mobiliser de façon ponctuelle les données de l'Observatoire.

De manière à déterminer plus précisément les contours de l'Observatoire du SAGE LRA, un benchmark est effectué sur les autres SAGE. Les documents publiés sont souvent très complets et longs ; à l'inverse du SAGE LRA qui souhaite un document court dont les élus puissent rapidement se saisir, et nécessitant une charge de travail adaptée aux moyens disponibles. Ce benchmark permet de constater que chaque SAGE a interprété à sa façon les notions de tableau de bord et d'Observatoire. Afin d'inciter les SAGE du bassin Loire-Bretagne à réaliser leur tableau de bord, l'Établissement public Loire (EPL) a recruté un stagiaire en avril 2017 : pour une conception mutualisée des tableaux de bord des SAGE portés par l'EPL. J'ai ainsi participé à une réunion des animateurs des SAGE, organisée à Clermont-Ferrand pour échanger sur les indicateurs retenus dans chaque SAGE et les partenaires fournisseurs de ces données. Dans le cadre du SAGE LRA, ces indicateurs correspondent à ceux de l'Observatoire de l'eau, mais peuvent être mobilisés pour le tableau de bord.

1.3 Structure du SIG au sein du Département de la Loire

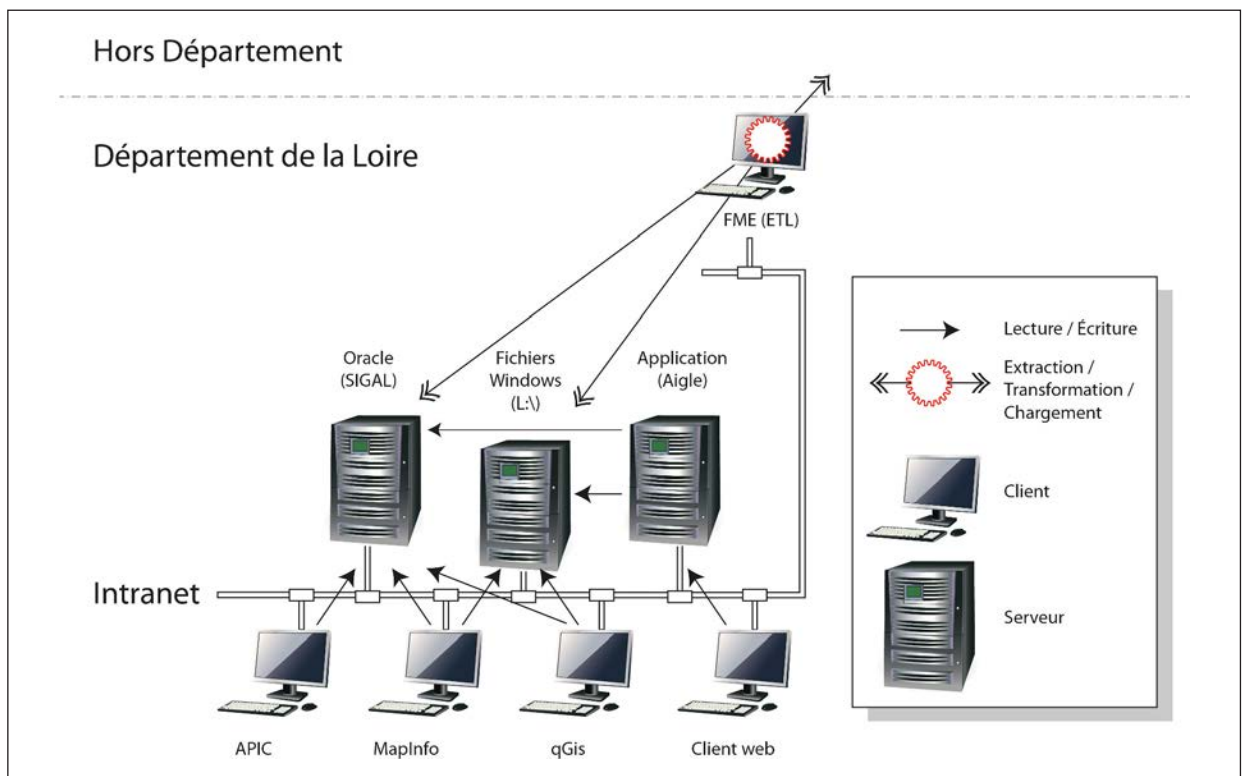
La découverte de l'environnement du stage suggère l'appropriation de l'organisation des données et de l'architecture informatique du Système d'information géographique (SIG) du Département (Cf. Schéma 3). L'ensemble des données sont situées sur un serveur doté d'un Système de gestion de base de données (SGBD). Ce logiciel permet de stocker des informations dans une Base de données (BD), et de créer, modifier, rechercher ou supprimer des données dans cette BD. Le Département de la Loire a fait le choix d'acquérir le SGBD Oracle. Contrairement aux systèmes libres tels que MySQL et PostgreSQL, Oracle Database est un système propriétaire relativement coûteux. Chaque jour, le serveur est sauvegardé automatiquement. Afin d'assurer une sécurité supplémentaire lors de modifications effectuées sur la BD, le Département de la Loire a recours à deux serveurs de données sur une même machine : un serveur de test (BD TSIGAL) et un serveur de production (BD PSIGAL). Chaque action effectuée sur la BD du Département doit d'abord être testée sur TSIGAL, puis, si le test est concluant, la même démarche est opérée sur PSIGAL.

Ces deux bases de données (de test et de production) sont structurées de la même façon : les données sont regroupées par thématiques au sein de 15 schémas. Les données de l'Observatoire du SAGE devront être intégrées au schéma A6EAU. Les autres données environnementales disponibles sur le périmètre du Département de la Loire sont situées dans le schéma A7ENVIRON.

Les données sont intégrées dans la BD au moyen de l'ETL FME. Cet ETL (*Extract Transform Load*) est utilisé pour le traitement des données spatiales. Il supporte un grand nombre de formats et propose des opérateurs (appelés Transformers) pour mettre en place des chaînes de traitement.

La consultation des données et leurs modifications sont possibles à partir de quatre postes clients. L'utilisation du logiciel MapInfo est progressivement abandonnée au profit du logiciel libre QGIS. L'outil APIC, logiciel SIG généraliste historique au sein de la collectivité, est principalement utilisé pour la gestion du réseau routier, et plus précisément en raison de ses capacités à produire des calculs en abscisse curviligne. Enfin, les agents du Département peuvent accéder aux données via le client web. Le serveur web stocke ainsi des applications web SIG via le générateur Aigle sur le réseau Intranet. Le service SIGI gère deux applications web, une dédiée aux milieux naturels et l'autre spécialisée dans la gestion et l'exploitation des infrastructures routières. Il n'est toutefois pas prévu d'intégrer les données de l'Observatoire du SAGE dans une application web car elles concernent peu d'agents du Département.

*Schéma 3 :
Architecture
informatique du SIG
du Département de la
Loire. Réalisation :
DSI - Département de
la Loire (2016)*



2. Collecte des données et mise en place de partenariats

2.1 Partenaires clés et plateformes de téléchargement des données

Les commanditaires du projet souhaitant des résultats rapides, il a été décidé en accord avec l'animateur du SAGE, de débiter la collecte par les données disponibles sur le Département de la Loire. Le périmètre d'acquisition des données pourra ensuite s'étendre progressivement aux Départements de la Haute-Loire (en amont du SAGE) et du Rhône. Puis, si les données sont disponibles, elles couvriront les deux communes du Puy-de-Dôme comprises dans le SAGE LRA.

Pour l'année 2017, l'Observatoire et la plaquette de valorisation des données sont considérés comme une maquette initiale. Il s'agira ensuite de les améliorer et de les enrichir en données selon les demandes des acteurs de l'eau.

Une première étape du projet a été de faire un état des lieux des données disponibles et de leur fréquence d'actualisation. Cela afin de sélectionner ensuite les données pertinentes à intégrer à l'Observatoire selon les objectifs fixés par le SAGE.

Quatre partenaires clés ont été contactés en priorité :

- les services de la MAGE (Mission d'assistance à la gestion de l'eau) et du SPEPA (Politiques eau assainissement) du Département de la Loire ;
- la Fédération de pêche 42 (FDP42) ;
- l'Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB) ;
- l'Établissement public Loire (EPL).



Les services de la MAGE et du SPEPA du Département de la Loire publient chaque année un rapport de l'Observatoire des services publics portant sur l'alimentation en eau potable et l'assainissement dans la Loire. Ils sont donc en possession de données directement en lien avec le SAGE, mais restreintes à l'emprise départementale : prix de l'eau potable et de l'assainissement collectif, rendement du réseau de distribution d'eau potable, indice linéaire de pertes, ratio de consommation par habitant, stations d'épuration avec leur filière et équipements pour le traitement du phosphore, et enfin les données relatives à la pluviométrie.

L'échange de données peut ainsi s'effectuer en interne entre les services du Département. Nous gardons à l'esprit qu'il ne s'agit pas de créer un doublon de l'actuel Observatoire des services publics. Ces données sont collectées dans l'objectif de les adapter au territoire du SAGE et ainsi de les recouper avec les mêmes données issues des trois autres départements.



La Fédération de pêche 42 (FDP42) est un partenaire clé dans la production de données sur la qualité des eaux et du milieu. Plusieurs subventions, notamment du Département de la Loire, lui permettent de réaliser des études et des relevés annuels dans les cours d'eau (Cf. Annexe 1). Son Plan départemental pour la protection des milieux aquatiques et la gestion des ressources piscicoles (PDPG) a été présenté en mars 2017. L'occasion de prendre un premier contact avec la structure. La FDP42 rentre les résultats de ses analyses sur le logiciel Lyxea⁸, auquel ont accès certains agents du Département. Pour gagner du temps, le responsable du service technique de la FDP42 préfère donc que les données nécessaires à l'Observatoire du SAGE soient récupérées directement sur ce logiciel par l'animateur du SAGE.



L'Agence de l'eau Loire-Bretagne (AELB) est le principal financeur des SAGE situés sur le bassin hydrographique Loire-Bretagne. Elle définit les grandes orientations de la politique de l'eau à travers le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). Comme l'AELB gère les redevances, elle dispose de données sur les prélèvements en eau dans l'industrie, pour l'irrigation et l'alimentation en eau potable, et sur les effluents industriels rejetés. Dans le cadre du SDAGE, l'AELB produit également les données sur l'état des masses d'eaux pour répondre à l'objectif d'atteinte du bon état des eaux de la Directive cadre sur l'eau (DCE).

8. Auparavant connu sous le nom d'Axionne, le logiciel Lyxea eau & milieux a été développé pour gérer les données environnementales, de la production des données à leur valorisation et diffusion.



L'Établissement public Loire (EPL) est en partie financé par l'AELB. Il est chargé des études en Recherche & Développement et de la gestion des inondations et des étiages, notamment sur le barrage de Villerest pour réguler les inondations à l'aval. Son

périmètre dépend des collectivités adhérentes. L'EPL dispose d'une base de données bien fournie sur les contours de chaque SAGE qu'elle soutient.

La prise de contact avec ce partenaire n'a pas été immédiate, mais elle s'est révélée essentielle. En effet, l'EPL joue un rôle de centralisation des données sur la qualité des eaux et du milieu. Nous apprenons qu'il récupère les données de la FDP42 pour les intégrer à leur propre Lyxea. Ces données sont également récupérées pour les autres départements, permettant d'accéder aux analyses de qualité des eaux sur tout le périmètre du SAGE. Chaque animateur de SAGE a un accès de consultation au Lyxea de l'EPL. Cela représente un gain de temps dans le cadre de la collecte des données liées à la qualité des eaux car elles sont déjà centralisées en un même lieu. De plus, l'EPL a calculé l'état des eaux de la DCE pour chaque année au niveau des stations de mesure, alors que le dernier état des masses d'eau de l'AELB date de 2013. Si l'échelle de calcul n'est pas la même, elle permet toutefois de donner une indication sur l'évolution de l'état des eaux. L'EPL possède également d'autres données diverses sur le SAGE LRA mais elle ne seront pas intégrées à l'Observatoire. L'animateur du SAGE pourra ponctuellement faire appel à la géomaticienne de l'EPL pour une extraction de ces données.

Suite aux échanges avec ces quatre partenaires, nous avons contacté d'autres partenaires, tels que l'Agence régionale de santé (ARS), les Directions départementales des territoires (DDT) et les Départements de Haute-Loire et du Rhône. La prise en charge de la donnée est différente selon les départements : une donnée mise à disposition par le Département de la Haute-Loire est par exemple diffusée par la DDT du Rhône.

Des difficultés ont été rencontrées dans le cadre de la prise de contact auprès des différents partenaires : difficultés conjoncturelles parfois et liées à l'organisation des structures et à leur gestion interne également.

L'objectif premier était de créer des partenariats, non avec la signature d'une convention, mais en mettant en place un accord tacite pour un échange régulier de données entre la structure partenaire et le Département. Plusieurs partenaires nous ont toutefois orientés vers des plateformes en ligne (en libre accès ou avec un identifiant) pour télécharger directement les données : OSUR Web⁹, Lyxea, SERVICES¹⁰, SANDRE¹¹, GEORISQUES¹² etc. Cela présente l'avantage de contourner le processus de relances annuelles auprès des partenaires. Il est important de bien noter les étapes au sein de fiches destinées à l'animateur du SAGE, pour guider la démarche de téléchargement et gagner du temps lors de l'actualisation annuelle des données. Les sites web évoluant régulièrement, il est possible que le téléchargement annuel des données soit retardé par une nouvelle prise de contact avec les partenaires suite à une réorganisation de la plateforme de téléchargement.

Face à la multiplicité des lieux de téléchargement, parfois pour une même donnée, il a été possible de s'affranchir de certaines plateformes. Les données brutes sur la qualité des cours d'eau sont ainsi disponibles sur OSUR Web de l'AELB. Mais ces données sont issues du Lyxea du Département de la Loire qui est renseigné par la FDP42. À son tour, l'EPL récupère les données sur OSUR Web pour les intégrer à son Lyxea à l'échelle des SAGE. Le choix est donc fait de récupérer ces données directement auprès de l'EPL.

Ce constat nous interroge sur la multiplication des lieux de consultation des données et sur la démarche même du projet d'Observatoire du SAGE LRA. La particularité de ce dernier est bien de disposer de données sur les contours du SAGE, périmètre unique pour lequel il n'existe pas d'autre observatoire. Afin d'optimiser les moyens humains disponibles, seul un nombre restreint de données sera intégré à l'Observatoire du SAGE. D'autres données pourront ponctuellement être récupérées, notamment auprès de l'EPL ; mais il apparaît inutile de multiplier les sources d'information pour celles qui ne seront pas régulièrement mobilisées par l'animateur du SAGE ou les acteurs locaux de l'eau.

9. Système d'information sur l'eau Loire-Bretagne : <http://osur.eau-loire-bretagne.fr/exportosur/> Accueil
10. Observatoire national des services d'eau et d'assainissement : <http://www.services.eaufrance.fr/>
11. Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau : <http://www.sandre.eaufrance.fr/>
12. Site du réseau développement durable.gouv.fr : <http://www.georisques.gouv.fr/>

2.2 Sélection des données, choix et limites rencontrées

Les données ont été sélectionnées en fonction de leur pertinence par rapport aux enjeux et aux dispositions du SAGE LRA. Pour cette première version de l'Observatoire, des critères de priorisation ont été adoptés en tenant compte du délai. L'ensemble des données jugées pertinentes ont ainsi été intégrées à l'Observatoire, même si leur emprise ne couvre pas tout le périmètre du SAGE. Ce dernier ayant été mis en œuvre à partir de 2014, les données sont collectées pour cette période et les années suivantes lorsqu'elles sont disponibles. Des échanges réguliers avec l'animateur du SAGE ont permis de valider la liste des données recueillies. En cas de doute sur la pertinence des données, l'avis des acteurs locaux de l'eau a été sollicité. Certaines données ont posé des difficultés concernant leur format, leur source et la mise à l'échelle du SAGE. Les choix effectués ont alors été pris en accord avec le service SIGI.

Des données incomplètes sur le périmètre du SAGE LRA.

Les tables créées dans la BD du Département rassemblent plusieurs sources de données. Les indicateurs fournis ne sont toutefois pas les mêmes selon la source. C'est par exemple le cas de la table sur les stations d'épuration (SG_STEP) : les filières de traitement et la capacité en Équivalent-habitant (EH)¹³ sont renseignées pour l'ensemble du SAGE. Mais la présence d'un système de dénitrification et les zones de rejets sensibles aux nitrates et phosphores sont uniquement disponibles pour les communes du Rhône et du Puy-de-Dôme. À terme ces tables seront progressivement complétées lorsque les informations seront communiquées par les partenaires.

Des échelles différentes selon la source de la donnée.

Nous sommes confrontés à cette difficulté pour les données sur l'alimentation en eau potable et le prix de l'assainissement collectif. En effet, les Départements de la Loire et de Haute-Loire fournissent ces informations à l'échelle communale. Pour les autres communes du SAGE, le Département du Rhône nous a orienté vers la plateforme de téléchargement de l'Observatoire national des services d'eau et d'assainissement¹⁴. Toutefois, celle-ci fournit les données à l'échelle intercommunale, selon les collectivités des services d'eau et d'assainissement. Cette plateforme met à disposition les données pour la France entière, le périmètre du SAGE est donc entièrement couvert. Mais ces données sont partiellement renseignées sur la plateforme. Ainsi, les informations ne sont pas disponibles pour l'ensemble des collectivités. Les données envoyées par les Départements de la Loire et de Haute-Loire sont donc à ce jour plus complètes.

L'échelle communale est pertinente pour l'Observatoire car elle fournit une information plus fine. Nous avons donc pris le parti de créer deux tables, une pour chaque échelle (SG_AEP1 et SG_ASSC1 à l'échelle communale ; SG_AEP2 et SG_ASSC2 à l'échelle intercommunale). À terme, l'idéal serait d'obtenir les données du Rhône à l'échelle communale. Sinon, nous conserverons uniquement les tables à l'échelle intercommunale lorsque la plateforme de téléchargement sera plus complète et régulièrement mise à jour.

Deux sources pour un même type d'indicateur.

La Directive cadre sur l'eau (DCE) fixe des objectifs d'atteinte du bon état des eaux (Cf. Encadré 2) à l'échelle des masses d'eau¹⁵. Cet indicateur est communiqué par l'AELB pour les masses d'eau souterraines, plan d'eau et cours d'eau. La dernière mise à jour date cependant de 2013, avant même le début de la mise en œuvre du SAGE LRA. L'EPL a ainsi mis en place une méthode de mesure annuelle du bon état des eaux (uniquement pour les cours d'eau) à l'échelle des stations de mesure.

Nous avons choisi d'intégrer ces deux types de données à l'Observatoire. Celles de l'EPL permettent de mesurer l'évolution de l'état des eaux en des points précis sur les cours d'eau. Bien qu'un peu datées, les données de l'AELB permettent quant à elles de mesurer l'avancée de l'atteinte de bon état des masses d'eaux pour répondre aux objectifs

13. L'Équivalent-habitant (EH) est une unité d'évaluation de la pollution organique des eaux. Elle correspond à la quantité de matière organique rejetée par jour et par habitant. Cette unité de mesure est utilisée pour évaluer la capacité d'une station d'épuration.

14. <http://www.services.eaufrance.fr/>

15. Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire des milieux aquatiques. Il s'agit de l'unité d'évaluation de la DCE, servant de base à la définition du bon état des eaux.

Qu'est-ce que le bon état des eaux de la DCE ?

Le bon état est un objectif à atteindre pour l'ensemble des eaux en 2015 (l'échéance maximale étant 2027). La DCE définit le bon état d'une eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins « bons ». Le bon état d'une eau souterraine est atteint lorsque son état quantitatif et son état chimique sont « bons ». L'état écologique concerne la structure et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Prenant en compte l'écart avec les conditions de référence, il se compose des facteurs biologiques (présence d'espèces végétales et animales) et physico-chimiques. L'état chimique est quant à lui déterminé par rapport à la concentration des polluants.



Encadré 2 :
Le bon état des eaux.
Source : Agence de
l'eau Loire-Bretagne

inscrits dans le SDAGE. Lorsqu'elles seront mises à jour (la date est encore indéterminée), ces données permettront de mesurer l'avancée globale du SAGE depuis le début de sa mise en œuvre. Cette situation de sources multiples pour un même indicateur concerne également les prélèvements et rejets industriels. Sujet qui a été abordé durant le bureau de la Commission locale de l'eau (CLE) et sera développé dans la partie 2.3.

Des difficultés pour accéder aux données de l'EPL sur la qualité des eaux.

L'EPL a créé une connexion à distance pour chaque SAGE qu'elle porte. Cet accès à son serveur est destiné aux animateurs des SAGE, afin qu'ils puissent consulter les données disponibles dans une BD PostgreSQL. Ils peuvent également accéder au logiciel Lyxea et à ses données sur la qualité des eaux en mode consultation (avec possibilité de valoriser et exporter les données). Nous avons rencontré des difficultés pour obtenir un second accès au logiciel Lyxea, sachant que le service de l'animateur du SAGE n'est pas situé dans le même bâtiment que le service SIGI. La connexion à distance de l'EPL est possible sur un seul poste, avec la même prise Ethernet. Un peu plus de deux mois après le début du stage, nous obtenons enfin une connexion au serveur de l'EPL (dérogation accordée car l'animateur d'un autre SAGE est en congé). Un temps d'adaptation a été nécessaire pour s'approprier l'outil Lyxea et consulter les nombreuses données mises à disposition. Suite à une demande auprès du Département de la Loire, nous avons eu une formation de deux jours sur l'utilisation de Lyxea. Ce dernier étant bien adapté à la valorisation des données, l'animateur du SAGE pourra régulièrement le consulter et extraire ponctuellement des informations. Seuls les indicateurs les plus importants pour l'Observatoire de l'eau ont été intégrés à la BD du Département.

2.3 Concertation avec la Commission locale de l'eau

Le bureau de la Commission locale de l'eau (CLE) se réunit plusieurs fois par an pour échanger et donner son approbation sur les actions et études en cours. Présidé par Monsieur Fréchet, il réunit une vingtaine de membres. Gonzague de Montmagner

16. Ce déclaratif permet notamment à l'AELB de déterminer les redevances pour pollution. Ces dernières sont proportionnelles aux quantités de pollution rejetées dans le milieu aquatique.

17. <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/irep-registre-des-emissions-polluantes>

18. Concernant les données sur les prélèvements en eau, les seuils sont dès 50 000 m³/an pour les réseaux de distribution ou 7 000 m³/an en milieu naturel. Les rejets directs ou indirects apparaissent quant à eux en cas de prélèvement supérieur à 50 000 m³/an ou en cas de dépassement d'au moins un seuil de l'annexe II de l'arrêté du 31 janvier 2008 (relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets).

a organisé ce bureau le 10 mai 2017, permettant ainsi d'échanger sur l'avancée de l'Observatoire de l'eau.

Pour préparer cette réunion, une rencontre au préalable avec Monsieur Fréchet a permis de rappeler les objectifs de l'Observatoire et les attentes du bureau : communiquer sur des chiffres clés car il est inutile de rassembler un trop grand nombre d'indicateurs qui seront rarement consultés. En effet, cet outil doit être un atout et non un frein ne pouvant pas être assumé chaque année. La plaquette de l'Observatoire doit être simple, avec deux tiers d'informations marquantes pour les élus et quelques informations approfondies pour les spécialistes du terrain.

Une liste d'indicateurs sélectionnés pour l'Observatoire a été distribuée aux membres du bureau (Cf. Tableau 3). Celle-ci atteste de la sélection des données, de l'avancée de leur collecte, de leur emprise et des structures partenaires. Le choix de chaque indicateur est justifié par un enjeu, une règle ou une disposition du SAGE. Une liste complémentaire a également été distribuée (Cf. Tableau 2) avec des propositions d'indicateurs qu'il semblait intéressant d'intégrer à l'Observatoire, dans la mesure où ces données sont disponibles.

Les réactions des membres du bureau ont essentiellement porté sur le choix des données. La plaquette étant en cours de construction à cette étape du projet, aucune structure détaillée n'a pu leur être communiquée. Seul le choix du focus thématique de la plaquette 2017 a été validé : il portera sur le phosphore.

Parmi les suggestions prises en compte à la suite de cette réunion nous notons :

- la suppression des données sur l'origine de l'eau potable, car ce n'est pas directement lié à un enjeu du SAGE ;
- le nombre d'interdictions de baignade est à conserver car même si cet indicateur dépend des intempéries, une importante variation peut conduire à s'interroger. C'est également une information importante pour les élus, en termes d'impact sur le tourisme ;
- l'ajout d'une nouvelle source de données pour les prélèvements et rejets industriels.

Sur ce dernier point, l'Association d'industriels pour la protection de l'environnement (ALSAPÉ) a souhaité nous alerter sur les données récupérées auprès de l'AELB. En effet, celles-ci s'appuient sur du déclaratif¹⁶, pouvant entraîner des erreurs dans les calculs. Pour pallier cette limite, l'ALSAPÉ conseille de plutôt collecter les données du Registre des émissions polluantes (IREP). Ces dernières sont disponibles en libre accès sur le site Internet GÉORISQUES¹⁷ à partir de certains seuils¹⁸. L'outil de Gestion informatisée des données d'autosurveillance fréquente (GIDAF), géré par la DREAL, permet de recenser

Tableau 2 :
Liste d'indicateurs complémentaires distribuée aux membres de la CLE le 10 mai 2017.
 Réalisation :
 E. Lachaud, 2017.

Indicateurs complémentaire (à intégrer si disponible)
Nombre d'arrêtés d'interdiction de baignade
Nombre de zonages pluviaux
Communes classées en Zones vulnérables nitrates
Nombre de dérogations accordées aux périodes autorisées de remplissage des plans d'eau alimentés depuis un cours d'eau
Nombre de plans d'eau
Taux d'interception bassins versants/plans d'eau
Nombre d'arrêtés préfectoraux de restriction d'usage de l'eau
Ouvrages aménagés pour respect DMB (Débit minimum biologique)
Ouvrages aménagés pour continuité écologique
Programmation de l'assainissement communal (zonage, schémas directeurs)
Pesticides, acidité, température de l'air
Pluviométrie
Obstacles à l'écoulement
Données INSEE
Nombre de jours où le DOE (Débits objectifs d'étiage) est franchi

Tableau 3 : Tableau d'indicateurs distribué aux membres du bureau de la Commission locale de l'eau le 10 mai 2017. Réalisation : E. Lachaud, 2017.

Indicateurs	Table	Intitulé de la table et emprise (descripteurs)	Données	Période	Chaîne de traitement FME	Fichiers partenaires
Alimentation en eau potable	SG_AEP1	Alimentation en eau potable (42, 43)	Prix de l'eau potable (HT et TTC) Rendement des réseaux d'AEP Indice linéaire de pertes	2014 (CD42)- 2016 (CD43)	csv2shape_AEP1_42_43.fmw	Fiche_SAGE_echange_donnees_CD42 Fiche_SAGE_echange_donnees_CD43
	SG_AEP2	Alimentation en eau potable à l'échelle des collectivités (SAGE)	Indice d'avancement de la protection de la ressource en eau Rendement sur 3 ans Consommation moyenne / abonné Prix de l'eau potable (TTC) Filtre de traitement de la STEP Capacité en EH Capacité en kg de DBO5 Débit Filtre de traitement des boues Equipe d'un traitement du phosphore Système de dénitrification Zones de rejets sensibles à ces polluants et dates d'arrêt	2014-2015	csv2shape_AEP2_SIRPEA.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_SERVICES_eau_assainissement
Assainissement	SG_ASSC1	Prix de l'assainissement collectif (42, 43)	Prix de l'assainissement collectif (HT, TTC)	2014 (CD42)- 2016 (CD43)	csv2shape_ASSC1_42_43.fmw	Fiche_SAGE_echange_donnees_CD42 Fiche_SAGE_echange_donnees_CD43
	SG_ASSC2	Prix de l'assainissement collectif à l'échelle des collectivités (SAGE)	Prix TTC du service d'assainissement	2014-2015	csv2shape_ASSC2_SIRPEA.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_SERVICES_eau_assainissement
	SG_PRAEP	Prélèvements en eau pour l'alimentation en eau potable (SAGE)	Volume annuel prélevé	2014-2015	csv2shape_PRAEP_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB
	SG_PRIHR	Prélèvements en eau pour l'irrigation (SAGE)	Volume annuel prélevé	2014-2015	csv2shape_PRIHR_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB
	SG_PRIND	Prélèvements en eau pour l'industrie (SAGE)	Volume annuel prélevé	2014-2015	csv2shape_PRIND_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB
	SG_IREPP	Registre IREP : Prélèvements industriels (SAGE)	Quantités prélevées dans les eaux souterraines, de surface et sur le réseau de distribution	2014-2015	csv2shape_IREPP_SAGE_Irep.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_IREP
	SG_REIND	Effluents industriels rejetés (SAGE)	Pollution rejetée au milieu total en DBO5, DCE, MES, MI, SELSS, NR, NO, P, AOX et MTOX	2014	csv2shape_REIND_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB
Rejets industriels	SG_IREPE	Registre IREP : Effluents industriels rejetés (SAGE)	Quantité de polluant rejeté	2014-2015	csv2shape_IREPE_SAGE_Irep.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_IREP
Qualité des eaux de surface	SG_BAIGN	Qualité des eaux de baignade	Qualité des eaux de baignade et nombre de prélèvements effectués	2014-2016	csv2shape_BAIGN_SAGE.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_SANTE_GOUV_baignade
	SG_ZVN	Zones vulnérables nitrates	Communes classées en Zone vulnérable nitrates	2017	csv2shape_ZVN_42_DDT.fmw	Fiche_SAGE_echange_donnees_DDT42
	SG_OPHOS	Orthophosphate - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport aux orthophosphates, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_OPHOS_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lysea
	SG_PHOSP	Phosphore total - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport au phosphore total, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_PHOSP_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lysea
	SG_NITRA	Nitrates - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport aux nitrates, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_NITRA_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lysea
	SG_NITRI	Nitrites - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport aux nitrites, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_NITRI_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lysea
	SG_DBO5	DBO5 - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport au DBO5, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_DBO5_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lysea
	SG_AMMON	Ammonium - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport à l'ammonium, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_AMMON_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lysea

ces données qui sont ensuite mises à disposition dans le registre IREP. En dessous de ces seuils, la déclaration dans l'outil GERE des informations concernant les prélèvements et les rejets industriels est facultative. Les données inférieures aux seuils de déclaration peuvent donc figurer de manière incomplète dans GERE mais elles ne sont pas disponibles dans IREP.


Pour l'Observatoire du SAGE, nous avons fait le choix d'intégrer ces données du registre IREP tout en conservant celles issues de l'AELB. En effet, selon la source, les volumes sont relativement différents, et même si les méthodes de calcul divergent, le registre IREP est également basé sur du déclaratif. Ces données industrielles pourront être utilisées, par exemple, pour définir un périmètre d'action plus adapté dans le cadre de certaines mesures du SAGE.

2.4 Fiches d'échanges de données et répartition des tâches entre services

Figure 1 :
Extrait des premières pages de deux fiches d'échange (à gauche) et de téléchargement (à droite) de données.
Réalisation : E. Lachaud, 2017.

Dans le but de pérenniser l'Observatoire et afin d'assurer une mise à jour régulière de la BD, douze fiches d'échanges de données ont été réalisées. Elles sont de deux types (Cf. Figure 1) :

- fiche SAGE d'échange de données avec les partenaires (une fiche par partenaire) ;
- fiche SAGE de téléchargement des données (une fiche par site Internet).



Commission Locale de l'Eau
 LOIRE EN RHÔNE-ALPES




Tableau de bord du SAGE LRA : échange annuel de données


Dans le cadre de la mise à jour du tableau de bord du SAGE Loire en Rhône-Alpes, nous avons mis en place un échange annuel de données avec votre structure. Veuillez trouver ci-dessous la liste des données que vous êtes engagé à nous fournir.

Merci d'envoyer ces données à : **Gonzague DE-MONTMAGNER** - Chargé de mission SAGE
gonzague.de-montmagner@loire.fr
 Tél. 04 77 49 90 41
 Département de la Loire - Pôle Aménagement et Développement Durable
 Direction de l'Agriculture, de la Forêt et de l'Environnement
 22 rue Balay - 42000 St Etienne

Date butoir d'envoi : Avant la fin de l'année en cours, lorsque vos données seront à jour.

STRUCTURE FOURNISSEUR DES DONNÉES	PERSONNE RÉFÉRENTE
Département de la Haute-Loire Service d'Assistance Technique à l'Eau et à l'Assainissement satea@hauteloire.fr Tél. 04 71 07 41 71	Antonin LORIOUX – chargé de mission SIG & Observatoire de l'eau antonin.loriox@hauteloire.fr Tél. 04 71 07 43 87

LISTE DES DONNÉES À FOURNIR À L'OBSERVATOIRE DU SAGE				
Indicateur	Fréquence d'actualisation	Format de la donnée	Champs à fournir	Échelle Département 43
Type de filière des stations d'épuration Capacité des stations d'épuration Liste des STEP avec un traitement du phosphore	Annuelle (2016)	Fichier Shape	- Nom STEP - Code SANDRE - Nom commune - Code INSEE - Filière - Capacité en m ³ /jour - Capacité en eq_hab - Date de création - Phosphore (oui/non)	Station d'épuration
Prix de l'eau potable (HT et hors redevance pollution) Prix de l'assainissement collectif (HT et hors redevance modernisation)	Données 2012 (de la DDT) mises à jour au cas par cas	Fichier Excel	- COLLECTIVITES - TOTAL HT/M3 - OBSERVATIONS - INSEE : code à fournir dans la mesure du possible - COLLECTIVITES - TOTAL HT/M3 - OBSERVATIONS - INSEE : code à fournir dans la mesure du possible	Communale (pas de code Insee)



Commission Locale de l'Eau
 LOIRE EN RHÔNE-ALPES




Tableau de bord du SAGE LRA : téléchargement annuel de données

Dans le cadre de la mise à jour du tableau de bord du SAGE Loire en Rhône-Alpes, cette fiche résume les modalités du téléchargement des données en ligne sur le site de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.

STRUCTURE FOURNISSEUR DES DONNÉES	PERSONNE RÉFÉRENTE
Agence de l'eau Loire-Bretagne 9 avenue Buffon – CS 36339, 45063 Orléans Cedex 2 Tél. 02.38.51.73.73 Site Web « Loire en Loire-Bretagne » http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/donnees_brutes	Françoise MOREL – chargée d'interventions Francoise.MOREL@eau-loire-bretagne.fr Tél. 04.73.17.07.20 François PENAUD – chargé d'interventions spécialisées – Délégation Allier-Loire Amont francois.penaud@eau-loire-bretagne.fr Tél. 04.73.17.07.29

LISTE DES DONNÉES À TÉLÉCHARGER SUR LE SITE « L'EAU EN LOIRE-BRETAGNE »					
Indicateur	Fréquence d'actualisation	Format de la donnée	Echelle Bassin Loire-Bretagne	Intitulés des attributs nécessaires	Lien de téléchargement
Prélèvements annuels d'eau dans l'industrie	Annuelle (historique 2014-2015 disponible le 13/03/2017)	Fichier Excel (coordonnées x,y en RGF 93)	Point de prélèvement	- Département - INSEE commune du point - N° du point de prélèvement - Raison sociale - Numéro Siren - Code Nic - Code Nace - Libellé Nace - N° du compteur - Libellé du compteur - Coordonnée X - Coordonnée Y - Mode d'obtention du point - Nature de la ressource - Profondeur du point - 2015	http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/donnees_brutes/industries Rubrique 1 « Prélèvements d'eau dans l'industrie »
Effluents industriels rejetés	Annuelle (Donnée 2014 disponible le 24/11/2016)	Fichier Excel (coordonnées x,y en RGF 93)	Site d'activité	- Année de redevance - Code SANDRE Usine/Site d'activité - N° du site d'activité - Département du contribuable - Insee Commune du contribuable - Raison sociale contribuable - Libellé commune - Libellé secteur d'activité	http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/donnees_brutes/industries Rubrique 2 « Effluents industriels rejetés »

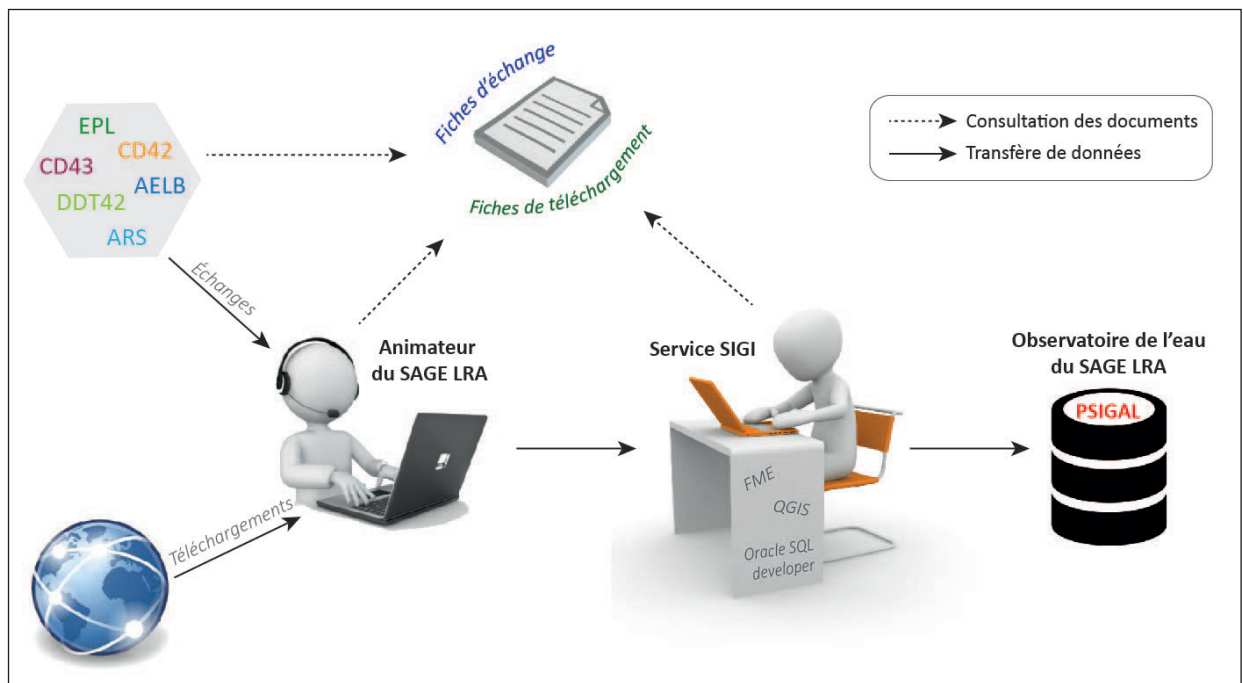
Ces deux fiches ont un format relativement similaire, rappelant brièvement le contexte, les coordonnées de la structure fournisseur de données ainsi que les personnes référentes à contacter. Puis un tableau établit la liste des indicateurs à collecter auprès du partenaire ou sur le site Internet.

Sont renseignés : la fréquence d'actualisation, le format de la donnée, l'emprise, l'échelle de la donnée et le nom des attributs à fournir. Dans le second cas, la fiche détaille également les étapes de téléchargement des données et les adresses Internet. Des captures d'écran sont parfois ajoutées pour faciliter la démarche. Les fiches d'échange de données ont été préalablement validées par les partenaires. Cela évite de mettre en place une convention, tout en maintenant un échange régulier selon un accord tacite.

Lors de la mise à jour annuelle des données de l'Observatoire, les rôles seront partagés entre deux services (Cf. Schéma 4) :

- Au Service environnement et forêt, l'animateur du SAGE sera chargé de la collecte des données. Il contactera les partenaires en leur envoyant la fiche d'échange et il se chargera des relances jusqu'à réception des données. De plus, il suivra les instructions de téléchargement des données. Ces fiches pourront être mises à jour, par exemple pour modifier un contact de référence, un lien de téléchargement, ou ajouter un nouvel indicateur. Une fois les données collectées, l'animateur du SAGE les transfèrera au service SIGI.
- Le service SIGI effectuera le traitement des données et leur intégration à la BD sous Oracle. Durant la phase de prétraitement, il vérifiera que les noms des attributs correspondent bien à ce qui est indiqué sur la fiche. À la suite de la liste d'indicateurs, chaque fiche dispose d'une partie dédiée aux traitements à effectuer par le service SIGI. Celle-ci détaille l'ensemble des étapes de traitements pour chaque fichier récupéré auprès de l'animateur du SAGE.

Schéma 4 :
Répartition des tâches
entre les deux services
du Département
et usage des fiches
d'échanges de
données. Réalisation :
E. Lachaud, 2017.



3. Traitement des données

3.1 Modèle conceptuel de données (MCD)

Les tables créées pour l'Observatoire n'ont pas de relations entre elles. Nous avons toutefois réalisé un Modèle conceptuel de données (MCD) afin de représenter la structure des données dans le Système d'information géographique (SIG). Le MCD pourra servir de guide de lecture du SIG pour les deux services du Département (Cf. Annexe 2). En effet, les noms des tables et des attributs sont courts¹⁹ et peu explicites lorsqu'on les consulte dans QGIS. Le Département de la Loire est équipé de Win'Design. Ce logiciel payant présente l'avantage de générer automatiquement un dictionnaire de données à partir du MCD²⁰. Si ce dernier est correctement renseigné, avec les alias des tables et les noms logiques et libellés des attributs, le dictionnaire devient un outil indispensable pour s'orienter lors de la consultation et de la mise à jour de la BD. Le Service environnement et forêt n'ayant pas le logiciel Win'Design installé sur les ordinateurs, il pourra ainsi comprendre le contenu des 40 tables de l'Observatoire du SAGE via ce dictionnaire de données.

Des informations supplémentaires ont été ajoutées, comme le type d'objet de la table (ponctuel, linéaire ou surfacique) et le type d'attribut. Le MCD indique également la clé primaire, soumise à une contrainte d'unicité qui permet d'identifier chaque enregistrement d'une table de façon unique. Pour l'intégration à la BD du Département, une clé primaire GID a systématiquement été créée par auto-incrémentation. Cependant, afin de faciliter les analyses et requêtes sur les tables, nous avons conçu un second attribut unique (nommé « ID_nom-de-la-table »), bien que n'étant pas une clé primaire. Il correspond par exemple à l'identifiant des stations d'épuration ou des stations de mesure concaténé avec l'année.

En l'absence de relations entre les données, les tables ont été regroupées par thématiques. Chaque encadré thématique précise les sources et les règles ou dispositions du SAGE justifiant le choix de ces données (Cf. Figure 2). La seule relation qui aurait éventuellement pu être représentée est la relation père-fils avec la table des communes. Mais cette relation étant récurrente pour l'ensemble des tables, nous avons fait le choix de regrouper les tables de référence (telles que les communes, les stations de mesure et les bassins versants) dans un encadré thématique nommé « référentiel SAGE ». Ce MCD a été complété au fur et à mesure lors de la création des tables au moyen de l'ETL FME.

- 19. Les attributs sont codés sur 8 caractères pour être visibles depuis l'outil Apic4.
- 20. Étapes à effectuer dans Win'Design, lorsque le MCD est ouvert :
Fichier -> Générer Documentation -> Edition standard (RTF). Puis dans la fenêtre « Gestion des éditions » : Data Base -> ENTITE -> Entité (fiche) -> Exécuter.

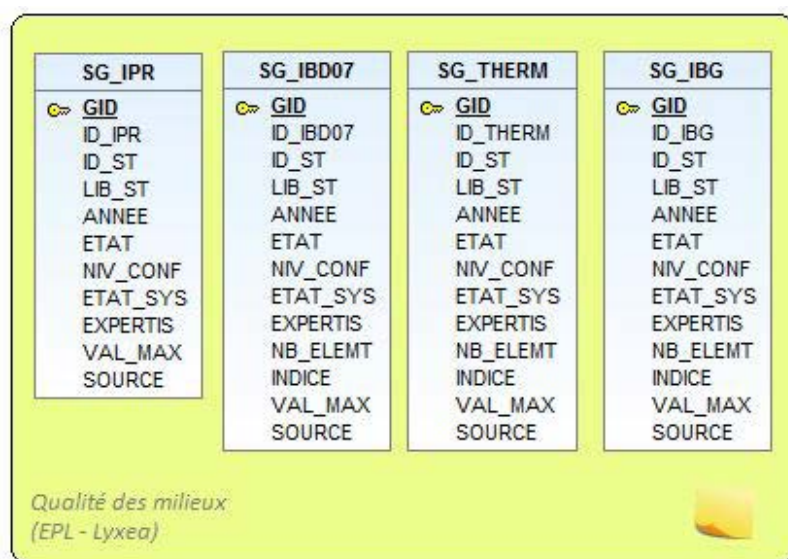


Figure 2 : Exemple d'un bloc thématique regroupant quatre tables du MCD.
Réalisation : E. Lachaud, 2017.

3.2 Réalisation des chaînes de traitement dans l'ETL FME

Chaque année les données de l'Observatoire seront mises à jour. Dans une démarche pérenne, il est préférable d'automatiser les traitements pour optimiser les moyens et fiabiliser la chaîne de production. De plus, le périmètre du SAGE est amené à évoluer, il intégrera bientôt Roanne et tout le nord du département de la Loire. Il sera alors possible de rapidement s'adapter en modifiant uniquement le périmètre du SAGE dans la chaîne de traitement pour mettre les tables à la bonne emprise.

Afin d'effectuer cette automatisation des traitements de données, le service SIGI utilise un ETL (Extract Transform Load). FME Workbench permet notamment de convertir, transformer et intégrer des données. Il fonctionne avec trois principaux éléments :

- les Readers sont les données sources ;
- les Transformers sont les opérateurs qui permettent de restructurer les données sources ;
- les Writers sont les données en sortie, produites par la chaîne de traitement.

Pour les données de l'Observatoire, les **Readers** sont soit au format shape, soit, dans la plupart des cas, au format texte (csv ou txt), soit au format Oracle Spatial Object. Ces fichiers nécessitent une première phase de vérifications et de traitements dans Excel :

- modifier les noms des attributs, si nécessaire, pour avoir les mêmes chaque année ;
- supprimer certains attributs ou enregistrements ;
- vérifier les coordonnées pour qu'elles soient toutes au même format. Si elles ne sont pas en Lambert 93, la projection utilisée par le Département de la Loire, elles seront reprojctées dans FME ;
- remplacer les virgules par des points ;
- etc.

Les **Writers** sont quant à eux tous en shape, puis, une fois la table vérifiée, ils sont intégrés dans la BD du Département.

L'utilisation des **Transformers** dépend des données et des tables à créer, mais certains traitements sont régulièrement mobilisés :

- Attribute Creator : crée de nouveaux attributs, comme les champs ANNEE et SOURCE, ajoutés à chaque table ;
- FeatureMerger : effectue une jointure attributaire, notamment avec les communes et les stations de mesure ;
- 2DPointReplacer : crée des points à partir des coordonnées ;
- Clipper : découpe les données selon les contours du SAGE LRA (le Reader SG_CON). Il est systématiquement utilisé, sauf quand les données respectent déjà le périmètre du SAGE ou quand il y a eu une jointure attributaire avec les communes du SAGE ;
- StringConcatenator : génère un identifiant unique en concaténant plusieurs attributs (par exemple « ID_ANNEE ») ;
- Counter : pour chaque table, il permet de créer l'attribut et clé primaire « GID » par auto-incrémentation.

Un fichier fmw est établi pour chaque table. Certaines données, notamment celles à l'échelle intercommunale, ont nécessité la création d'une table intermédiaire avec les contours des compositions communales. Chaque année, les nouvelles données sont ajoutées via un Reader connecté à la chaîne de traitement, soit directement, soit après plusieurs Transformers.

L'apprentissage de l'utilisation de FME s'est fait progressivement, au moyen de la documentation disponible, en échangeant avec les membres du service SIGI et en faisant des tests.

Quelle structure des tables pour l'historisation des données ?

La réalisation de ces chaînes de traitement a suscité plusieurs questionnements, menant à des choix pris en accord avec le service SIGI. Cela concerne notamment l'historisation des données : quelle est la structure des tables de données la plus adaptée à cette historisation ?

Deux possibilités :

- 1 - Conserver un enregistrement par entité et ajouter un attribut pour chaque année. Cette solution semble adaptée lorsqu'il y a peu d'indicateurs dans la table (Cf. Tableau 4) avec uniquement l'Indice poisson rivière – IPR). Lorsqu'il y a déjà beaucoup d'attributs, ajouter un attribut par indicateur et par année conduit à un nombre conséquent de colonnes.

ID_station	IPR_2014	IPR_2015	IPR_2016
St_A			
St_B			

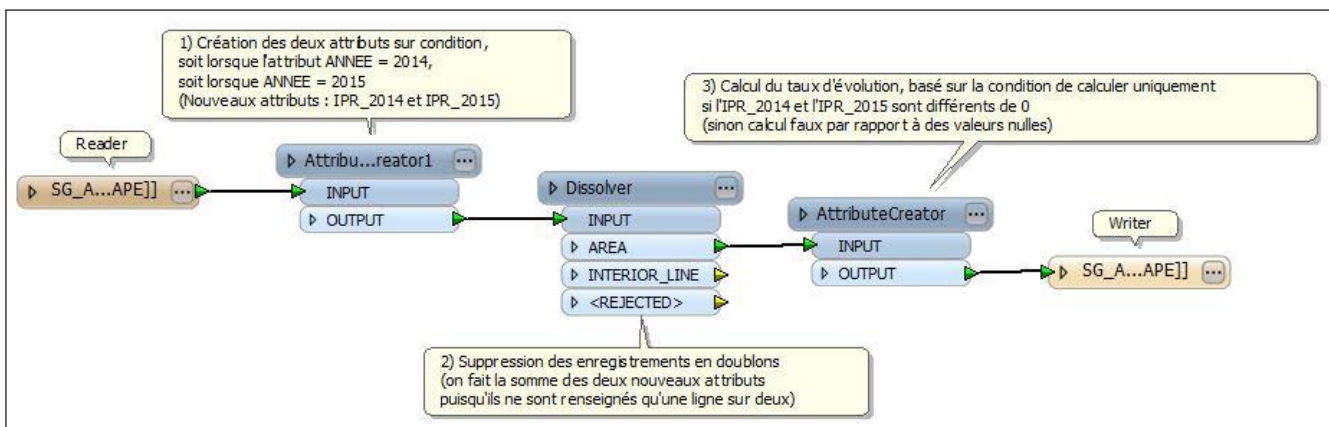
Tableau 4 : Exemple d'historisation d'une table avec les indicateurs par année sur plusieurs colonnes. Réalisation : E. Lachaud, 2017.

- 2 - Créer un attribut « ANNEE » et multiplier les enregistrements par entité, avec un enregistrement pour chaque année (Cf. Tableau 5). Nous avons opté pour cette seconde solution, car les tables de l'Observatoire contiennent souvent plusieurs indicateurs ou autres informations attributaires (nom de la station, gestionnaire etc.). Pour la gestion de la BD il est préférable d'avoir un grand nombre de lignes plutôt qu'un grand nombre de colonnes.

ID_station	IPR	ANNEE
St_A		2014
St_A		2015
St_A		2016
St_B		2014
St_B		2015
St_B		2016

Tableau 5 : Exemple d'historisation d'une table avec un attribut « ANNEE ». Réalisation : E. Lachaud, 2017.

Figure 3 : Extrait de la chaîne de traitement FME permettant de calculer l'évolution de l'Indice poisson rivière (IPR) entre 2014 et 2015. Réalisation : E. Lachaud, 2017.

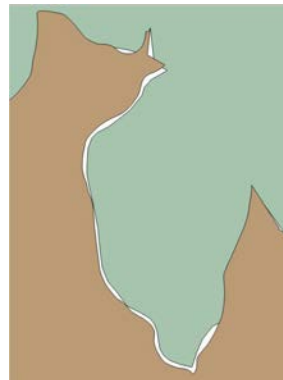


Ce choix questionne toutefois sur les calculs d'évolution. Ils sont en effet plus simple à réaliser par requête en comparant deux colonnes. Lorsque l'animateur du SAGE demandera au service SIGI de calculer une évolution sur un indicateur, les techniciens SIG devront effectuer une manipulation dans FME. Cela consiste à transférer ponctuellement les enregistrements en colonnes, donc passer de la solution 2 à la solution 1, afin de faciliter le calcul de l'évolution. Une chaîne de traitement test a été réalisée dans FME afin de servir de modèle au service SIGI (Cf. Figure 3).

Fusions de communes et numérisation des tables SG_COM

Une table des communes du SAGE (nommée « SG_COM ») a été intégrée à la BD du Département lors du lancement du SAGE LRA. Au cours de l'agrégation des communes pour former la table des collectivités des services d'assainissement, nous nous apercevons toutefois que le tracé de cette table est de mauvaise qualité. Afin de repartir d'une BD propre, une nouvelle table SG_COM est constituée à partir de la BD TOPO de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) car les contours sont plus précis que dans la BD Geofla.

Suite aux fusions de communes en 2016²¹, deux tables sont créées : SG_COM15 (pour 2015) et SG_COM16 (pour 2016). Chaque année, la Direction du système d'information (DSI) intègre dans la BD les nouveaux référentiels de la BD TOPO à l'échelle du Département de la Loire. Pour le SAGE il nous manque donc les limites communales de trois autres départements. Or, la DSI doit payer l'IGN pour obtenir les limites communales antérieures à 2016. Nous avons donc constitué SG_COM15 en numérisant les anciennes communes sur la BD TOPO 2016, à partir du SCAN 25 (car il affiche les communes avant la fusion de 2016). Nous pensions tout d'abord pouvoir récupérer les communes de la Loire de 2015 déjà intégrées dans la BD par la DSI, et ainsi ajouter les communes des autres départements avec la BD TOPO 2016. Cela afin de numériser uniquement les communes du Rhône avant fusion. Cette méthode n'a toutefois pas fonctionné car les contours de la BD TOPO 2015 ne se superposent pas correctement à ceux de la BD TOPO 2016 (Cf. Figure 4), et cela sans tenir compte des fusions de communes. Nous avons donc uniquement utilisé la BD TOPO 2016, en numérisant les anciennes communes du Rhône et de la Loire.



21. Au 1er janvier 2016 dans la Loire, création de la commune nouvelle de Chalmazel-Jeansagnière (fusion de Chalmazel et de Jeansagnière). Dans le Rhône, création de la commune nouvelle de Cours (fusion de Cours-la-Ville, Pont-Trambouze et Thel).

Figure 4 :
Exemple de mauvaise
superposition des
contours communaux
entre la BD TOPO 2015
et la BD TOPO 2016.

Chaque année, lors de l'actualisation des données et du lancement de la chaîne de traitement FME, c'est la table des communes la plus récente qui sera utilisée. En effet, la question se pose puisque les données des anciennes communes ne seront plus représentées géographiquement. Comme il n'existe pas de solution idéale, il est préférable de prendre la table des communes la plus récente afin d'être en accord avec les limites administratives actuelles.

3.3 Intégration des données dans la base de données sous Oracle

La création de la table au format shape, dans un premier temps, puis son intégration à la BD sous Oracle sont effectuées dans FME Workbench. Par mesure de sécurité, les données sont d'abord intégrées à la BD test TSIGAL. Puis une fois la table vérifiée, le Writer est modifié pour les intégrer à la BD PSIGAL.

Le service SIGI a réalisé un guide méthodologique pour les référents SIG. Il indique un ensemble de règles à respecter lors de la création d'une table, cela afin de conserver une cohérence au sein du Système d'information géographique (SIG) du Département.

22. Cette règle des 8 caractères a été fixée afin de permettre l'ouverture de ces tables dans l'outil Apic.

- Le nom de la table doit être codé sur 8 caractères maximum²², tout en majuscules et sans caractères spéciaux. Afin de différencier les tables de l'Observatoire du SAGE au sein du schéma A6EAU, on utilisera le préfixe « SG_ » pour les nommer.
- Le nom des attributs connaît les mêmes règles que pour la table (mais sans le préfixe « SG_ »). Ces attributs doivent être différents des « mots réservés » sous Oracle (ce sont par exemple : DATE, SESSION, RESOURCE).
- La table est projetée en Lambert 93 (système français RGF93).

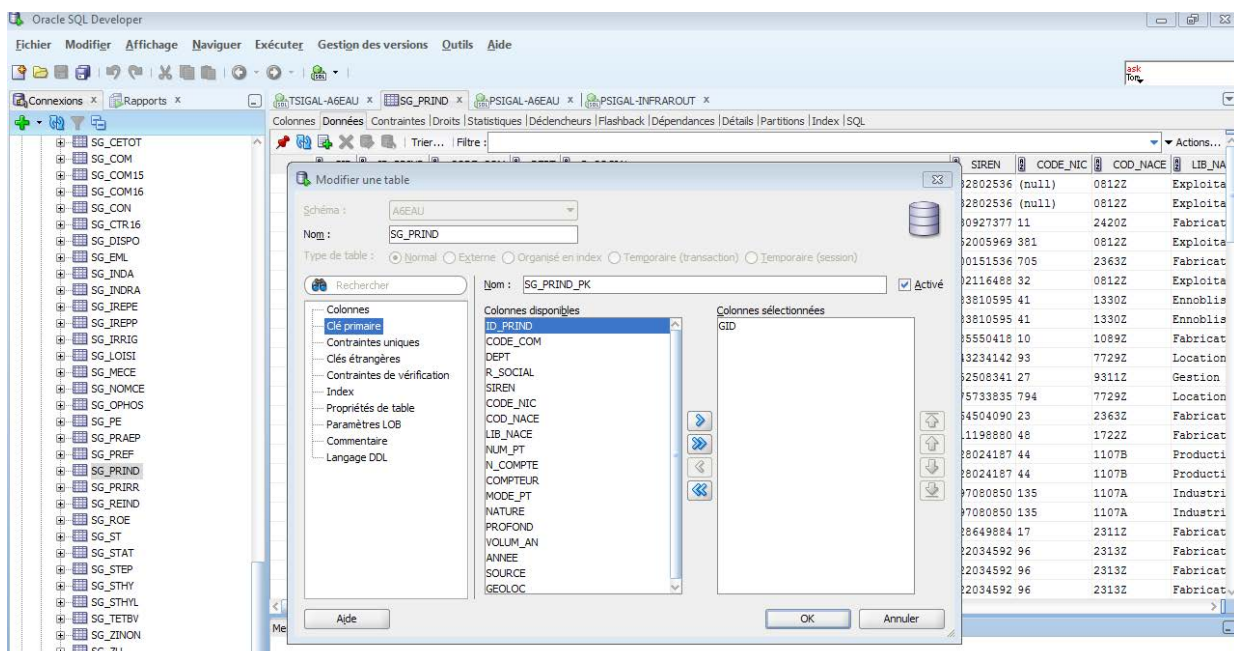
Chaque année, après l'ajout de données dans la chaîne de traitement, la nouvelle table créée remplacera la précédente. En effet, l'option INSERT qui ajoute les données aux précédentes est risquée et elle pose souvent des problèmes, notamment pour l'incrémentation. Le DROP semble être un meilleur choix car il garantit une table propre et refaite à chaque fois (supprime et remplace). Cela permet également de remettre à jour toute la table en cas de modification du périmètre du SAGE LRA.

Le Writer de type Oracle spatial object est paramétré de la même façon pour l'ensemble des tables. Les noms des attributs sont copiés depuis le Writer de type shape créé auparavant (via « Copy feature type »). Les attributs de type caractère sont remplacés par du varchar2. Lors du lancement de la chaîne de traitement, le Writer shape est rendu inactif afin d'intégrer les données dans la BD sans écraser le fichier shape.

La dernière étape de l'intégration des données dans la BD se déroule dans Oracle SQL developer. Cet outil propriétaire d'Oracle, joue le même rôle que le logiciel libre pgAdmin pour l'administration des serveurs PostgreSQL. L'attribut GID est renseigné en tant que clé primaire (Cf. Figure 5) et l'index spatial est validé.

Les nouvelles tables créées sont ensuite vérifiées en les visualisant dans QGIS via le connecteur Oracle. Il peut être étonnant d'observer l'affichage de couches en double, l'une indiquant polygone et l'autre multi-polygone. En effet, quand QGIS ouvre une couche Oracle, il effectue une requête dans le champ géométrie pour différencier les géométries. Il affiche ainsi autant de couches qu'il y a de géométries différentes dans la table. Cela s'explique dans le cas des objets archipels, comme pour la table communes :

Figure 5 : Étape de création de la clé primaire de la table SG_PRIND dans Oracle SQL developer.



Saint-Etienne est par exemple représentée par deux polygones non connexes car séparés par une autre commune. Après vérification dans Oracle SQL developer, il y a bien une seule table, et lorsqu'on effectue une requête sur le type de géométrie il nous indique bien deux types. La modification d'une des deux couches dans QGIS entraînera la modification de la couche unique dans la BD Oracle.

3.4 Tutoriels et fiches de traitement des données

Chaque année, le service SIGI devra se saisir rapidement des fichiers *fmw* et comprendre les traitements effectués pour pouvoir apporter des modifications si nécessaire. Afin de regrouper les informations au même endroit, l'explication des traitements figure en seconde partie des fiches d'échange de données. Chaque tableau (Cf. Tableau 6) correspond au traitement d'un fichier de données. Le nom des fichiers (y compris celui des données brutes) est inscrit pour permettre au technicien SIG de les retrouver rapidement si besoin.

TRAITEMENT DU FICHIER EXCEL « STATION 42 »		
Nom du fichier	Traitements effectués	Remarques
Stations42_20160426.xls	Traitement : supprimer toutes les stations hors service situées à la fin du tableau	
CD42_Stations42_20160426.csv	Conversion au format CSV	
	Vérifications et prétraitement	Coordonnées, format...
csv2shape_STEP_SAGE.fmw	Remplacer les virgules par des points	Décimales
	Conversion des coordonnées en points (<i>2DPointReplacer</i>)	Coordonnées des REJET
	- Ajout de l'attribut « SOURCE » - Uniformisation des attributs entre les trois fichiers (<i>AttributeCreator</i>)	
	Insertion et géolocalisation des données des autres départements	Haute-Loire, Rhône et Puy-de-Dôme
	Découpage selon l'emprise du SAGE (<i>Clipper</i>)	
	Création d'un GID auto-incrémenté (<i>Counter</i>)	
- Adaptation des attributs au format conforme à Oracle - Création d'une table (BD Oracle)	Table créée : SG_STEP	

Tableau 6 :
Exemple du tableau avec les traitements à effectuer sur les données des stations d'épuration, fournies par le Département de la Loire. Réalisation : E. Lachaud, 2017

→ La table **SG_STEP** contient les données des stations d'épuration sur tout le périmètre du SAGE (filière, capacité et traitement du phosphore). Ce fichier devra être mis à jour chaque année, remplaçant ainsi les précédentes données.

Dans les cas où une table est créée à partir de plusieurs sources, un tableau de traitement est inscrit sur chaque fiche de source de données différente. Il détaille plus précisément les étapes de prétraitement pour la donnée reçue. Chaque fiche compte donc autant de tableaux de traitements que le partenaire a fourni de fichiers de données.

Ces fiches sont aussi un moyen de communication avec le service SIGI. Elles permettent de donner des indications sur certaines données parfois incomplètes. Par exemple, dans le cas des données exportées depuis Lyxea, il est précisé que même si les données 2016 ont déjà été intégrées à la table, elles devront être remplacées par les nouvelles (car les données 2016 n'avaient encore pas toutes été mises à jour au moment de la création de la table).

3.5 Métadonnées selon la norme Inspire

Dans un contexte de recherche d'efficacité des politiques environnementales, la directive européenne Inspire a été créée en 2007 pour favoriser les relations et échanges d'informations entre les autorités publiques. Une démarche au service des études environnementales et de l'ouverture de la connaissance au grand public. La directive Inspire vise ainsi à structurer l'information géographique au sein de la communauté européenne. Elle a été transposée dans la loi française en 2011.

Toutes les autorités publiques sont concernées par cette ouverture des données. Les dynamiques sont toutefois différentes selon les collectivités. Certaines ont créé des outils pour faciliter la consultation de leurs métadonnées prioritaires et la mise à disposition de leurs services. La Région PACA, la Bretagne et l'Auvergne (via le Centre régional auvergnat de l'information géographique - CRAIG) sont par exemple très dynamiques sur le sujet. Tandis que d'autres ont peu avancé sur l'ouverture des données. L'ancienne Région Rhône-Alpes n'a ainsi pas réussi à créer une unité régionale (via GéoRhôneAlpes²³) pour l'échange de données et leur ouverture au grand public. L'absence d'une réelle volonté politique n'encourage pas le Département de la Loire dans cette démarche. Afin de bien structurer l'ouverture des données en France, les Infrastructures de données spatiales (IDS), telles que les plateformes régionales (GéoRhôneAlpes, CREG...), doivent centraliser les métadonnées de leur territoire. Cela afin de servir de relais pour une centralisation nationale puis européenne.

23. Depuis le 10 juillet 2017, GéoRhôneAlpes a changé de nom en tenant compte du nouveau périmètre régional, pour devenir D@TARA (Données publiques ouvertes en Auvergnés-Rhône-Alpes).

Pour une structure, la mise à jour quotidienne des métadonnées est aussi un moyen de recenser toutes les informations en sa possession. Cela peut également faciliter le travail des agents lorsqu'ils souhaitent connaître l'origine de cette donnée. Actuellement, les agents du Département remplissent les métadonnées dans des fiches Excel respectant la norme Inspire. Ces fiches sont issues d'un modèle du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) permettant de faire du xml. Ces métadonnées peuvent être consultées en interne sur GéoSource (Cf. Figure 6) ou au moyen d'un client CSW (Cf. Figure 7).

Figure 6 : Consultation sur GéoSource des métadonnées de la table SG_NITRA.



Figure 7 : Consultation sur le client CSW des métadonnées de la table SG_IPR.

The screenshot shows a web interface for a CSW client. At the top, there is a logo for 'Loire LE DÉPARTEMENT'. Below it, a window titled 'Client csw simple' is open, displaying the following metadata:

- Info d'identification**
 - Titre: Indice Poisson Rivière (IPR) sur le SAGE Loire en Rhône-Alpes (Départements 42, 43, 63 et 69)
 - Nom de l'organisation: Département de la Loire - PADD - DGED - SIGI / Source : EPL
 - Résumé: ORACLE.A6EAU.SG_IPR est la représentation numérique ponctuelle de l'Indice Poisson Rivière au niveau des stations de mesure dans le SAGE Loire en Rhône-Alpes (Départements 42, 43, 63 et 69).
- Emprise géographique**
 - Extrémité latitude nord: 46.071676
 - Extrémité longitude ouest: 3.75936
 - Extrémité longitude est: 4.537678
 - Extrémité latitude sud: 45.272266
- Point de contact**
 - Nom de l'organisation: Département de la Loire - PADD - DGED - SIGI / Source : EPL
 - Rôle: custodian
 - Email: gregory.preynat@loire.fr

Figure 8 : Extrait de la fiche de métadonnées pour la table SG_AMMON.

The screenshot shows a metadata entry form titled 'Saisie des métadonnées d'une donnée géographique'. It includes various fields and sections:

- Partie réservée au Département**
 - Intitulé unique version D42 de la ressource: « Intitulé unique »
 - Intitulé de la ressource:
 - Lien Internet ou URL ressource:
 - Nom de la fiche de métadonnée:
 - Localisation de la fiche de métadonnée: L:\2_Metadonnees\Fiches_de_metadonnees\Nouvelles_fiches_de_metadonnees\Nouvelles_fiches
- Description**
 - Intitulé de la ressource: Ammoniaque - Ammonium - évaluation de l'état des cours d'eau (DCE 2015) sur
 - Résumé de la ressource: ORACLE.A6EAU.SG_AMMON est la représentation numérique ponctuelle de l'évaluation de l'état des cours d'eau par rapport à l'ammonium et à l'ammonium, au niveau des stations de mesure dans le SAGE Loire en Rhône-Alpes (Départements 42, 43, 63 et 69).
 - Identificateur de ressource unique: fr-stren-e-Intitulé unique »
 - Thème INSPIRE: Hydrographie
 - Catégorie thématique: Eaux intérieures
 - Rectangle de délimitation géographique:
 - Rectangle de l'emprise des données en degrés décimaux (par défaut, France métropolitaine). Choisissez une ou plusieurs emprises parmi les choix proposés et **supprimer si nécessaire l'emprise par défaut**. Non modifiable car défini par défaut par MapInfoManager
- Préconisations (INSPIRE, Département de la Loire, exemples)**
 - [Obligatoire] Nom caractéristique et souvent unique sous lequel la ressource est connue :** Celui-ci devra se terminer par « du département de la Loire (42) » Population par carreau d'1km par 1km sur le département de la Loire (42)
 - [Obligatoire] Bref résumé narratif du contenu de la ressource :** « intitulé unique » est la représentation numérique (surfacique/linéaire/ponctuelle) de la ressource. ORACLE.A2DEMOGRA.CAR_1KM est la représentation numérique (surfacique) de la population par carreau d'1km sur le département de la Loire (42)
 - [Obligatoire] Une valeur identifiant la ressource de manière unique :** fr-stren-e-Intitulé unique », non modifiable car défini par défaut par MapInfoManager: fr-224200014-ORACLE.A2DEMOGRA.CAR_1KM
 - [Obligatoire] Il convient de fournir au moins un mot clé du thésaurus métier :** Choisir une des entrées du menu déroulant: Sootété
 - [Obligatoire] Système de classification de haut niveau qui permet de regrouper les données :** Choisir une des entrées du menu déroulant. Les entrées disponibles dépendent du thème: Répartition de la population - démographie
- Référence temporelle**
 - Date de la ressource (création): 16/05/2017 (ij/mm/aaaa)
 - Date de la ressource (publication): 13/10/2017 (ij/mm/aaaa)
 - Date de la ressource (dernière révision): 16/05/2017 (ij/mm/aaaa)
 - Étendue temporelle (début): 13/10/2017 (ij/mm/aaaa)
- [Obligatoire] Au moins une référence temporelle doit être fournie :** Au moins une référence temporelle doit être fournie: 2008/2008 (Date de création)

La création d'une nouvelle table pour l'Observatoire de l'eau a systématiquement occasionné la création d'une fiche de métadonnées (Cf. Figure 8). Celle-ci est bien structurée, avec des exemples pour la compléter correctement. Elle est organisée en dix rubriques :

- Description : intitulé, résumé, identifiant unique, thème Inspire, catégorie thématique, délimitation géographique, référence temporelle et généalogie de la ressource (pour expliquer la construction de la table) ;
- Contacts : pour les métadonnées et du responsable de la ressource ;
- Contraintes en matière d'accès et d'utilisation de la ressource : limitations d'accès au public et conditions d'application ;
- Mots-clés décrivant la ressource (pour faciliter la recherche des métadonnées) ;
- Accès à la ressource ;
- Informations sur les métadonnées : langue, date, type de ressource, limite d'utilisation ;
- Informations complémentaires sur la ressource : langue, encodage, format (vecteur/raster), référentiel de coordonnées, système de référence temporelle ;
- Résolution spatiale ;
- Autres organismes : autre contact sur la ressource ;
- Conformité Inspire.

Une fois complétée, la fiche est validée par la DSI puis intégrée sur GéoSource.

CHAPITRE III

Bilan et résultats obtenus

1. Base de données de l'Observatoire de l'eau

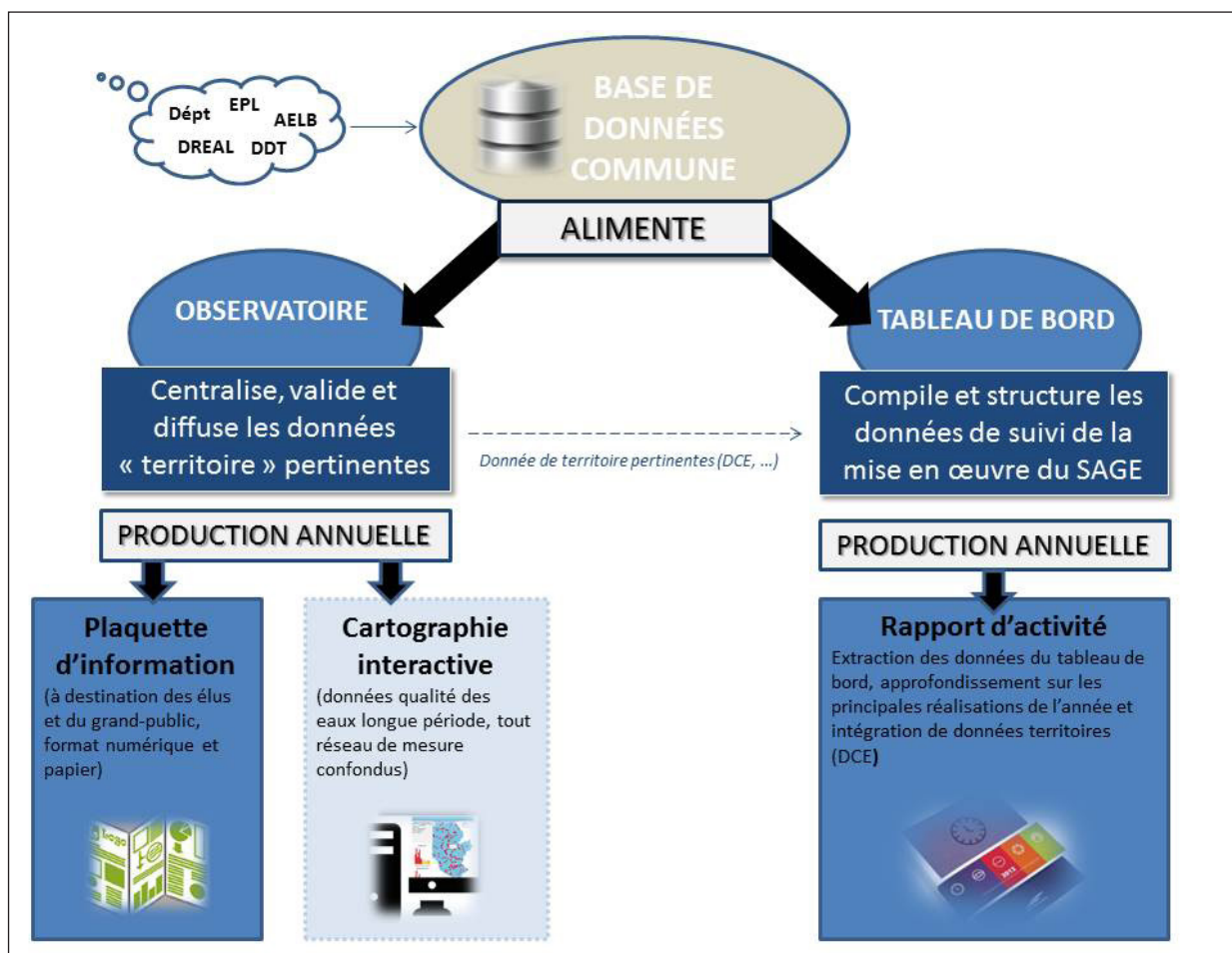
1.1 Base de données motrice de l'Observatoire et du tableau de bord du SAGE LRA

L'ensemble des données collectées auprès des partenaires puis intégrées à la BD du Département est mobilisé pour deux outils du SAGE LRA (Cf. Schéma 5). En tant qu'outil interne, le tableau de bord sera constitué d'indicateurs de suivi et d'évaluation. Il pourra ponctuellement faire appel à la BD pour des données plus générales sur l'état des eaux, afin d'illustrer l'évolution de la situation suite aux actions mises en œuvre par le SAGE. La publication annuelle du rapport d'activité permet de communiquer sur les indicateurs du tableau de bord.

Les données recueillies au cours de ce stage sont avant tout destinées à l'outil externe qu'est l'Observatoire de l'eau. Celui-ci joue un rôle de centralisation et de diffusion des données sur l'eau pour l'ensemble du SAGE LRA. L'ouverture de l'Observatoire au grand public et à l'ensemble des acteurs de l'eau se fait via deux outils de communication. Le premier est la plaquette d'information, publiée annuellement pour donner un éclairage sur l'évolution de la qualité de l'eau et de ses usages sur le territoire. Une prototype a été réalisé durant ce stage. Ce document papier sera envoyé aux communes du SAGE, et une version numérique sera disponible sur le site du Département et du SAGE LRA.

Le second outil est la cartographie interactive de l'EPL. Celle-ci est encore au stade de version test. Elle ne couvre qu'une infime partie des données de l'Observatoire, soit uniquement les indicateurs sur la qualité des milieux. Dans un contexte où le Département n'envisage pas de développer une application web SIG pour les données

Schéma 5 :
Organisation des outils du SAGE LRA par rapport à la base de données créée.
 Réalisation : G. de Montmagner et E. Lachaud, 2017.



du SAGE, cette cartographie de l'EPL permet de valoriser les données de l'outil Lyxea sur la qualité des milieux. L'EPL la développe progressivement, en concertation avec les animateurs des SAGE qu'il porte. À terme elle sera accessible au grand public sur le site du Département. Chaque SAGE porté par l'EPL pourra diffuser la carte interactive à l'échelle du territoire concerné. Cet outil présente une bonne complémentarité avec la plaquette d'information et les données de la BD de l'Observatoire. En effet, l'EPL diffuse ses données sur une longue période, avec un historique qui remonte aux années 1980 ; alors que le SAGE LRA a pris le parti de collecter les données à compter de 2014, date du début de sa mise en œuvre.

1.2 Contenu du schéma A6EAU de la base de données

Le schéma A6EAU de la BD du Département contient l'ensemble des données relatives à la thématique de l'eau. Parmi celles-ci, 39 tables ont été créées dans le cadre de ce stage, pour l'Observatoire de l'eau. Ces données concernent toutes le SAGE LRA et sont donc nommées avec le préfixe « SG_ ». Quatre tables sont également présentes dans le schéma A7ENVIRONNEMENT, concernant la protection des captages pour l'alimentation en eau potable. Ces informations ont pour l'instant été collectées uniquement à l'échelle du Département de la Loire. Lorsqu'elles seront disponibles pour l'ensemble du SAGE, les tables pourront être intégrées au schéma A6EAU.

Une même table peut avoir plusieurs sources de données, notamment lorsqu'elles ont été collectées sur des emprises départementales. L'ensemble des tables intégrées à la BD du Département sont listées dans un tableau (Cf. Tableau 7 page suivante) avec les noms des fiches d'échanges ayant permis de les construire. À cela s'ajoute le nom du fichier FME pour la chaîne de traitement, l'emprise, la période et le détail des données présentes dans chaque table. Ce document servira de référence au service SIG et à l'animateur du SAGE. Par la suite il pourra être complété lorsque la BD sera enrichie, selon les besoins, les suggestions et les nouvelles données disponibles. Les données alpha numériques de l'Observatoire sont également indiquées en fin de tableau. Elles ne sont pas dans la BD mais elles peuvent être consultées sur le serveur de fichiers Windows (L:\). Ce tableau présente donc uniquement les données de l'Observatoire intégrées durant ce stage (à l'exception de la protection des captages).

2. Élaboration de la plaquette d'information

2.1 Choix du format et de la mise en page

La plaquette d'information de l'Observatoire de l'eau est une publication annuelle à destination des acteurs locaux, des élus et du grand public. À partir des données recueillies durant le stage, il m'a été demandé de proposer une maquette initiale de cette plaquette : une première version réalisée avec le logiciel Illustrator, qui sera ensuite reprise par le Service communication du Département. Comment constituer ce support de l'Observatoire du SAGE LRA de façon à vulgariser l'information et à répondre aux attentes des acteurs de l'eau sur le territoire ? Quel format de plaquette est le mieux adapté pour communiquer sur les données liées à l'eau et ainsi rendre compte des enjeux du SAGE et de son état d'avancement ?

Suite à plusieurs échanges avec l'animateur du SAGE, Gonzague de Montmagner, et le président de la CLE, M. Fréchet, nous avons privilégié un format clair et concis pour répondre au principal public que sont les élus. Un document court de quatre pages permet une lecture rapide allant directement aux informations essentielles.

Tableau 7 : Liste des tables intégrées à la BD du Département pour l'Observatoire de l'eau. Réalisation : E. Lachaud, 2017.

Indicateurs	Table	Intitulé de la table et emprise (descripteurs)	Données	Période	Chaîne de traitement FME	Fiches partenaires
Alimentation en eau potable	SG_AEP1	Alimentation en eau potable (42, 43)	Prix de l'eau potable (HT et TTC) Rendement des réseaux d'AEP Indice linéaire de pertes	2014 (CD42)- 2016 (CD43)	csv2shape_AEP1_42_43.fmw	Fiche_SAGE_echange_donnees_CD42 Fiche_SAGE_echange_donnees_CD43
	SG_AEP2	Alimentation en eau potable à l'échelle des collectivités (SAGE)	Indice d'avancement de la protection de la ressource en eau Rendement sur 3 ans Consommation moyenne / abonné Prix de l'eau potable (TTC) Filière de traitement de la STEP Capacité en EH Capacité en kg de DBO5 Débit Filière de traitement des boues Équipé d'un traitement du phosphore Système de dénitrification Zones de rejets sensibles à ces polluants et dates d'arrêtés	2014-2015	csv2shape_AEP2_SISPEA.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_SERVICES_eau_assainissement
Assainissement	SG_STEP	Stations d'épuration (SAGE)		2016	csv2shape_STEP_SAGE.fmw	Fiche_SAGE_echange_donnees_CD42 Fiche_SAGE_echange_donnees_CD43 Fiche_SAGE_telechargement_donnees_DDT69
	SG_ASSC1	Prix de l'assainissement collectif (42, 43)	Prix de l'assainissement collectif (HT, TTC)	2014 (CD42)- 2016 (CD43)	csv2shape_ASSC1_42_43.fmw	Fiche_SAGE_echange_donnees_CD42 Fiche_SAGE_echange_donnees_CD43
Prélèvements de la ressource	SG_ASSC2	Prix de l'assainissement collectif à l'échelle des collectivités (SAGE)	Prix TTC du service d'assainissement	2014-2015	csv2shape_ASSC2_SISPEA.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_SERVICES_eau_assainissement
	SG_PRAEP	Prélèvements en eau pour l'alimentation en eau potable (SAGE)	Volume annuel prélevé	2014-2015	csv2shape_PRAEP_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB
Rejets industriels	SG_PRIIR	Prélèvements en eau pour l'irrigation (SAGE)	Volume annuel prélevé	2014-2015	csv2shape_PRIIR_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB
	SG_PRIND	Prélèvements en eau pour l'industrie (SAGE)	Volume annuel prélevé	2014-2015	csv2shape_PRIND_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB
Qualité des eaux de baignade	SG_IREPP	Registre IREP : Prélèvements industriels (SAGE)	Quantités prélevées dans les eaux souterraines, de surface et sur le réseau de distribution	2014-2015	csv2shape_IREPP_SAGE_Irep.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_IREP
	SG_REIND	Effluents industriels rejetés (SAGE)	Pollution rejetée au milieu total en DBO5, DCE, MES, MI, SELSS, NR, NO, P, AOX et MTOX	2014	csv2shape_REIND_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB
Qualité des eaux de surface	SG_IREPE	Registre IREP : Effluents industriels rejetés (SAGE)	Quantité de polluant rejeté	2014-2015	csv2shape_IREPE_SAGE_Irep.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_IREP
	SG_BAIGN	Qualité des eaux de baignade	Qualité des eaux de baignade et nombre de prélèvements effectués	2014-2016	csv2shape_BAIGN_SAGE.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_SANTE_GOUV_baignade
Qualité des eaux de surface	SG_ZVN	Zones vulnérables nitrate	Communes classées en Zone vulnérable nitrate	2017	csv2shape_ZVN_42_DDT.fmw	Fiche_SAGE_echange_donnees_DDT42
	SG_OPHOS	Orthophosphate - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport aux orthophosphates, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_OPHOS_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
Qualité des eaux de surface	SG_PHOSP	Phosphore total - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport au phosphore total, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_PHOSP_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_NITRA	Nitrates - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport aux nitrates, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_NITRA_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
Qualité des eaux de surface	SG_NITRI	Nitrites - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport aux nitrites, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_NITRI_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_DBO5	DBO5 - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport au DBO5, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_DBO5_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
Qualité des eaux de surface	SG_AMMON	Ammoniac - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport à l'ammoniac et l'ammonium, et valeur maximale	2014-2016	csv2shape_AMMON_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea

Qualité des milieux	SG_IPR	Indice poisson rivière (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport à l'IPR, et valeur maximale	2014-2016	shape2shape_IPR_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_IBD07	Indice biologique diatomées 2007	Etat du cours d'eau par rapport à l'IBD 2007, et valeur maximale	2014-2015	shape2shape_IBD07_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_THERM	Thermie - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport à la température de l'eau, et valeur maxi	2014-2016	csv2shape_THERM_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_IBG	Indice biologique global (IBG) - DCE 2015 (SAGE)	Etat du cours d'eau par rapport à l'IBG, et valeur maximale	2014-2015	csv2shape_IBG_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_DCECH	Etat chimique DCE 2015 (SAGE)	Classe d'état chimique du cours d'eau et éléments déclassants	2014-2016	csv2shape_DCECH_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_DCEEC	Etat écologique DCE 2015 (SAGE)	Classe d'état écologique du cours d'eau et éléments déclassants	2014-2016	csv2shape_DCEEC_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_DCEBI	Etat biologique DCE 2015 (SAGE)	Classe d'état biologique du cours d'eau et éléments déclassants	2014-2016	csv2shape_DCEBI_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_DCEPH	Etat physico-chimique DCE 2015 (SAGE)	Classe d'état physico-chimique du cours d'eau et éléments déclassants	2014-2016	csv2shape_DCEPH_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_DCEPO	Etat polluants spécifiques DCE 2015 (SAGE)	Etat des polluants spécifiques du cours d'eau et éléments déclassants	2014-2016	csv2shape_DCEPO_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
	SG_MESO	Masses d'eau souterraines - DCE 2013 (SAGE)	Etats chimique et quantitatif des masses d'eau souterraines et objectifs à atteindre	2007-2013	shape2shape_MESO_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB Fiche_SAGE_telechargement_donnees_SANDRE
	SG_MEPL	Masses d'eau Plan d'eau - DCE 2013 (SAGE)	Etats écologique et chimique des masses d'eau plans d'eau et objectifs à atteindre	2008-2013	shape2shape_MEPL_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB Fiche_SAGE_telechargement_donnees_SANDRE
	SG_MECE	Masses d'eau Cours d'eau - DCE 2013 (SAGE)	Etats écologique des masses d'eau plans d'eau et objectifs à atteindre	2011-2013	shape2shape_MECE_SAGE_AELB.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_AgenceEau_AELB Fiche_SAGE_telechargement_donnees_SANDRE
	Continuité	SG_ROE	Obstacles à l'écoulement (SAGE)	Types d'ouvrages et obstacles à l'écoulement	2017 (juin)	shape2shape_ROE_SAGE.fmw
SG_COM15		Communes du SAGE LRA 2015		2015	shape2shape_COM15_SAGE_IGN.fmw	Pas de fiche
SG_COM16		Communes du SAGE LRA 2016		2016	shape2shape_COM16_SAGE_IGN.fmw	Pas de fiche
SG_CTR16		Chefs lieux du SAGE LRA 2016		2016	shape2shape_CTR16_SAGE_IGN.fmw	Pas de fiche
SG_ST		Stations de prélèvement pour les données de qualité de l'eau			shape2shape_ST_SAGE_EPL.fmw	Fiche_SAGE_telechargement_donnees_EPL_Lyxea
SG_CON		Contour du SAGE			oracle82shape_CON_SAGE.fmw	Pas de fiche
SG_BV		Bassins versant selon la BD carthage			oracle82shape_BV_SAGE_carthage.fmx	Pas de fiche
SG_TRONH		Tronçons hydrographique élémentaires			oracle82shape_TRONH_SAGE_carthage.fmw	Pas de fiche
PT_CAPTA						
PPR_CAPT						
PPI_CAPT		Dans le schéma A7ENVIRONNEMENT (dept 42)				
PPE_CAPT						

Ratio de consommation / abonné (2014) ; Arrêtés d'interdiction de baignade connus de l'ARS (2014-2016) ; Taux de captages protégés par arrêté préfectoral (2014-2016) ; Nb de dérogations accordées aux périodes de remplissage des plans d'eau (2014-2016) ; Nb d'arrêtés préfectoraux de restrictions d'usage de l'eau (2014-2016) ; Nombre d'ouvrages (in)franchissables (2017) ; Ouvrages aménagés pour respect DMB (2017) ; pluviométrie annuelle (2014-2016) ; zonages pluviaux.

Données alpha numériques
(pour le département 42)

Page 1 : couverture de la plaquette

Cette première page se compose de deux éléments, l'éditorial et le tableau d'indicateurs de suivi. L'éditorial est rédigé par l'animateur du SAGE puis validé par M. Fréchet. Pour l'envoi de la première plaquette, un second éditorial pourra être fourni sur une feuille volante glissée dans le document. Il permettra de présenter le principe de la plaquette, et d'expliquer que cette maquette initiale est ouverte à toutes suggestions pour être améliorée. Le tableau d'indicateurs est un baromètre permettant de suivre l'évolution de plusieurs indicateurs depuis 2014. Chaque année, le tableau sera complété par les nouvelles données annuelles. Ce format s'inspire des publications d'autres SAGE et observatoires recensés dans le cadre d'un parangonnage réalisé en amont.

Pages 2 et 3 : focus thématique

Chaque année, la plaquette proposera un focus différent pour approfondir un sujet lié à un objectif du SAGE LRA. La thématique du phosphore étant souvent demandée, pour cette première édition 2017, Gonzague de Montmagner a souhaité faire un focus sur le sujet. Ces dernières années, les stations d'épuration ont beaucoup investi dans la mise en place de systèmes de traitement du phosphore. Les acteurs de l'eau attendent maintenant un retour sur la mise en place de ces dispositifs et l'évolution de la situation sur le territoire du SAGE.

Un focus sur le nitrate a également été suggéré, mais ce sujet est très sensible car il vise directement les agriculteurs. À contrario, le phosphore implique un plus grand nombre d'acteurs, dans les domaines agricoles, industriels et les rejets urbains. Ces deux pages permettent de rappeler le contexte par rapport à un objectif du SAGE, et de dresser l'évolution de la situation depuis sa mise en œuvre. Les données pourront également être présentées sur un historique plus long afin de fournir une analyse complète et cohérente.

Page 4 : la parole aux partenaires

Cette dernière page est dédiée à une information plus générale pour valoriser le travail des partenaires. Chaque année, deux structures volontaires écriront un paragraphe sur des actions engagées dans le cadre du SAGE. Ces partenaires pourront également réagir par rapport au focus thématique. Dans la continuité de ces encadrés, une rubrique permet d'informer sur les dernières publications des partenaires dans le domaine de l'eau. Un glossaire définit également des notions spécifiques. Enfin, la plaquette se conclut par les remerciements et les contacts du SAGE LRA.

2.2 Sélection des indicateurs, traitements statistiques et sélections SQL

Pour valoriser les données, plusieurs tests ont été effectués. Le parangonnage réalisé au préalable a permis d'établir un panel d'exemples de représentation des données sur l'eau. Le choix des figures pour le document final repose sur des critères de pertinence, de cohérence du document et de place disponible. Pour cette édition 2017, les données sont valorisées dans des graphiques et des tableaux de chiffres clés. Leur représentation sur une carte ne nous a pas semblé pertinente et lisible. En effet, il aurait par exemple été intéressant de représenter l'état du phosphore ou la qualité des eaux. Mais ces informations sont disponibles à l'échelle de près de 100 stations de mesures sur le territoire du SAGE LRA.

Selon les thèmes choisis pour les focus des prochaines éditions, il sera possible de faire des cartes à une échelle plus grande, par exemple au niveau d'un barrage. L'outil Lyxea permet de valoriser les données sur la qualité des milieux en réalisant des cartes (Cf. Figure 9). Mais celles-ci sont avant tout des outils d'analyses et ne sont pas lisibles à l'échelle du SAGE pour les intégrer dans la plaquette.

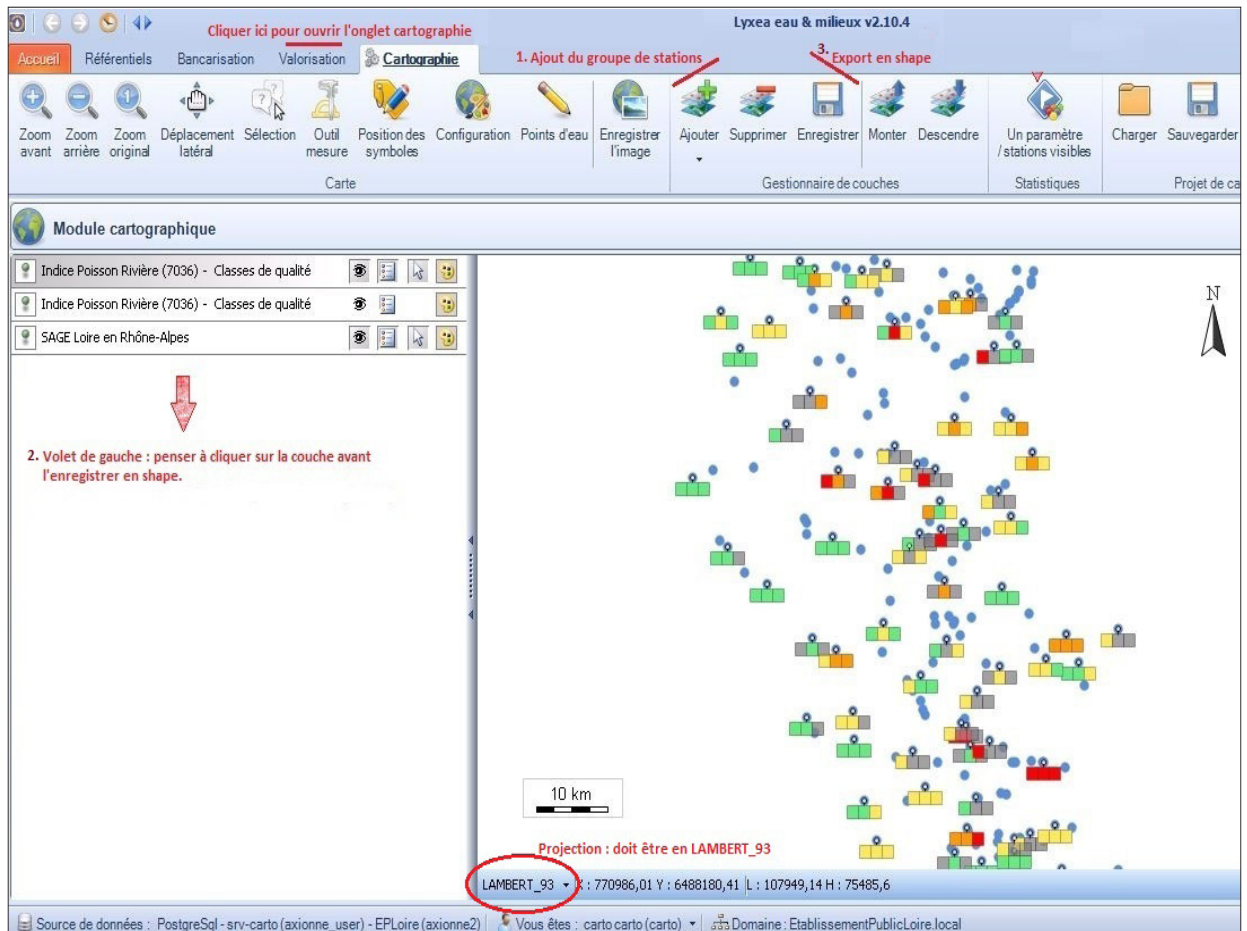


Figure 9 : Exemple de cartographie réalisée dans Lyxea (les couleurs indiquent l'état). Cet outil permet principalement d'avoir un aperçu rapide des données et de la situation sur le territoire. L'onglet « Cartographie » donne également la possibilité d'exporter les données au format Shape.

Pour améliorer la représentation de la qualité des eaux, nous avons envisagé de réduire le nombre de stations à représenter en dressant une liste de stations de référence. Un courrier électronique a été envoyé à chaque structure de bassin versant avec la liste des stations sur leur territoire. Il leur était demandé de sélectionner deux ou trois stations, par ordre d'importance. Toutefois, malgré quelques retours, la liste des stations de référence n'a pas pu être complétée sur l'ensemble du SAGE. Il serait intéressant de renouveler la demande pour la prochaine plaquette, cette fois en sollicitant les structures plus tôt dans l'année, et non durant la période estivale.

Tableau d'indicateurs

Le choix des indicateurs pour le « baromètre » de la première page s'est fait suivant plusieurs critères : quel indicateur global peut-on afficher à l'échelle du SAGE ? Parmi ces données, lesquelles permettent de présenter une évolution depuis 2014 ? Et, pour plus de cohérence, quelles données sélectionner pour en avoir deux pour chaque grande thématique du SAGE LRA²⁴ ?

Parmi les huit indicateurs sélectionnés, certains étaient déjà calculés par les partenaires (comme le taux de captages protégés, le rendement moyen AEP et le taux d'ouvrages infranchissables²⁵). Les autres ont été calculés à partir des tables intégrées

24. Ce regroupement par thématiques concerne : l'alimentation en eau potable, la valorisation de la ressource, l'assainissement et le milieu (qualité).

25. Cet indicateur n'était pas disponible pour les années antérieures à 2017. En effet, la DDT met à jour quotidiennement le nombre d'ouvrages infranchissables, et n'a donc pas conservé d'historique. Le Département réalisera lui-même un historique à compter de 2017 pour compléter le tableau d'indicateurs.

dans la BD du Département. Les indicateurs DBO5²⁶ et volumes prélevés en eau ont ainsi été réalisés par requête SQL dans QGIS puis par calculs dans un fichier Excel. L'évolution de la qualité de l'eau a demandé un plus grand nombre de manipulations. Pour chaque type d'état (écologique, biologique et physico-chimique), plusieurs traitements ont été nécessaires (Cf. Tableau 8). Les données 2013 n'étant pas présentes dans la BD, une

Fichier Logiciel	Étapes de traitement
Chaîne de traitements dans FME	Dans la colonne « ETAT », remplacer le texte (mauvais, médiocre, moyen, bon, très bon) par des entiers (de 1 à 5)
	Transférer les lignes en colonne pour le calcul de l'évolution (création des attributs ETAT_14, ETAT_15 etc.)
	Créer un Writer au format shape
Dans QGIS (à partir de la BD Oracle)	Ouvrir la table nouvellement créée
	Effectuer une série de requêtes pour connaître le nombre de stations de mesure concernées par chaque type d'évolution : positive (passage à un meilleur état), négative (passage à un état moins bien) et stable (pas de changement d'état). Exemple de requête SQL pour connaître le nombre d'évolutions positives entre 2013 et 2014 : («ETAT_13» = 1 and («ETAT_14» = 2 or «ETAT_14» = 3 or «ETAT_14» = 4 or «ETAT_14» = 5)) or («ETAT_13» = 2 and («ETAT_14» = 3 or «ETAT_14» = 4 or «ETAT_14» = 5)) or («ETAT_13» = 3 and («ETAT_14» = 4 or «ETAT_14» = 5)) or («ETAT_13» = 4 and «ETAT_14» = 5)
Fichier Excel	Compléter le tableau Excel pré-rempli avec le résultat de chaque requête (la proportions en pourcent est automatiquement calculée).

Tableau 8 : Étapes de traitements à effectuer pour le calcul de l'indicateur d'évolution de la qualité de l'eau.
Réalisation : E. Lachaud, 2017.

nouvelle extraction a été effectuée dans l'outil Lyxea afin de calculer l'évolution de l'état des eaux entre 2013 et 2014. La ligne du tableau réservée aux zonages pluviaux est à ce jour incomplète car le service de la MAGE du Département doit fournir ces données au mois de septembre 2017.

Pour plus de clarté, la présentation des indicateurs dans le tableau est volontairement sobre. Plusieurs tests ont été effectués mais non retenus dans la version finale ; tels qu'afficher une barre avec un gradient coloré pour la qualité des eaux de baignade, ou représenter les volumes prélevés en eau dans des diagrammes circulaires. La cohérence des indicateurs calculés a systématiquement été vérifiée en échangeant avec les agents du Département. Les chiffres des volumes prélevés sont par exemple jugés cohérents au regard du territoire du SAGE LRA, caractérisé par peu de surface irriguée et un important bassin industriel. Toutefois, ces chiffres qualifient les volumes prélevés sans prendre en compte les volumes restitués sur le réseau d'eau potable (l'industrie restitue contrairement à l'irrigation qui elle demeure très consommatrice d'eau).

26. Moins la Demande biologique en oxygène (DBO5) est élevée, plus les stations d'épuration (STEP) sont efficaces, car le DBO5 mesure la quantité de matière organique, chiffre étroitement lié au rejet des STEP.

Focus phosphore

Afin de représenter l'évolution des concentrations moyennes en phosphore et en orthophosphate, nous avons sélectionné quatre stations de mesure sur le fleuve Loire, en tenant compte des entrées et sorties des barrages de Grangent et Villerest. Plusieurs échanges avec Michel Fougère, technicien de l'eau au Département, ont permis d'appréhender les courbes observées et de mesurer la pertinence d'afficher les concentrations moyennes ou maximales. La plaquette d'information fait appel à la BD de l'Observatoire, mais d'autres données peuvent être ponctuellement collectées pour le focus thématique, comme ici pour afficher un historique depuis 2005.

2.3 Présentation de la maquette finalisée

L'Annexe 4 présente la première version de la plaquette d'information conçue durant mon stage. J'ai réalisé sa mise en page dans Illustrator, ainsi que le traitement et la valorisation des indicateurs. Gonzague de Montmagner s'est chargé de la rédaction des textes que j'ai ensuite intégrés dans la maquette. L'analyse des données est le fruit d'un travail collectif avec l'animateur du SAGE et d'autres agents du Département (pour des retours et compléments d'analyse en interne).

Cette plaquette demeure toutefois incomplète. Sa création durant la période estivale fixe des contraintes de relecture et de coopération avec les partenaires. L'éditorial et les textes d'analyse pourront ainsi être modifiés suite à la relecture des agents du Département. L'indicateur sur les zonages pluviaux doit être complété dans le tableau « baromètre ». La rubrique « La parole aux partenaires » est quant à elle à compléter par deux structures partenaires²⁷ (avec texte et photo pour chaque action). Dans le glossaire, les définitions sont également à modifier et un ou deux termes seront ajoutés.

Un ensemble de modifications sera donc apporté à cette maquette initiale au début du mois de septembre. Elle sera ensuite soumise à l'avis de la CLE, le jeudi 28 septembre 2017 à Saint-Étienne. Dans un but de concertation et d'améliorations possibles, un exemplaire de ce prototype de la plaquette sera distribué à chaque membre de la CLE. Une fois les modifications apportées, le Service communication du Département reprendra les éléments de la maquette pour réaliser la version définitive – édition 2017. La plaquette créée avec Illustrator durant ce stage servira donc de support au Service communication pour produire le document final.

Chaque année, une nouvelle édition de la plaquette d'information sera publiée sous le même format avec un autre focus thématique. L'animateur du SAGE et le service SIGI fourniront au Service communication l'ensemble des éléments qui composent celle-ci (indicateurs pour le baromètre, illustrations valorisant les données, textes d'analyse etc.).

27. Un faux texte aléatoire (Lorem Ipsum) remplace pour l'instant cette rubrique.

2.4 Propositions pour un nouveau logo du SAGE

À la demande de l'animateur du SAGE, j'ai réalisé plusieurs propositions pour un nouveau logo du SAGE LRA (Cf. Annexe 3). Cela rentre dans le cadre d'une démarche suivant la volonté du SAGE de repenser sa stratégie de communication. Le service communication du Département travaille actuellement à établir un nouveau plan pour améliorer la visibilité du SAGE. À la différence du logo actuel, il a été demandé que le nouveau logo n'inscrive pas « Commission locale de l'eau ». Cela parce que la CLE est une institution du SAGE, mais le logo doit représenter l'ensemble du SAGE LRA et non uniquement la CLE. La conception de ces logos dans le logiciel Illustrator permettra de soumettre ces propositions à l'avis de la CLE en même temps que la plaquette d'information. À ce jour, aucun logo n'a donc encore été sélectionné.

3. Documentation pour la mise à jour de l'Observatoire

Afin d'assurer la pérennité de l'Observatoire de l'eau, un ensemble de documents a été réalisé pour constituer un « guide de la mise à jour de l'Observatoire ». Ce document a été imprimé dans les deux services, et il peut être consulté et modifié sur le serveur.

Il est composé de :

- fiches d'échange et de téléchargement des données : avec les contacts des partenaires, les liens pour les téléchargements, le détail des données à collecter, et les tableaux sur les étapes de traitement de chaque donnée ;
- tutoriel sur les étapes de traitement pour la mise à jour du baromètre de la plaquette d'indicateurs ;
- dictionnaire de données généré par Win'Design ;
- fiche « *nota bene* » expliquant plusieurs problèmes (et leurs solutions) qui peuvent être rencontrés durant la mise à jour et le lancement des chaînes de traitement ;
- tutoriel d'extraction des données QGIS de la BD de l'EPL, avec les codes d'accès : destiné à l'animateur du SAGE pour la collecte ponctuelle de données dans le but de compléter une analyse ou le focus thématique de la plaquette ;
- architecture des documents sur le serveur L:\ ;
- fiche « annuaire » avec la liste des contacts des partenaires : elle devra être réactualisée en fonction des changements de contacts.

D'autres fichiers ont également été archivés sur le serveur afin de faciliter la mise à jour annuelle des données :

- données brutes classées selon le partenaire ;
- fichiers txt et csv issus d'un prétraitement dans Excel ;
- données alphanumériques (fichiers Excel) ;
- fichiers fmw pour le traitement automatisé (et la mise à jour) des données : chaque fichier comprend un encadré texte avec les instructions de mise à jour, informations également présentes dans les fiches d'échange de données ;
- fichier fmw d'exemple de traitement à effectuer pour calculer une évolution ;
- Modèle conceptuel de données (MCD) dans Win'Design ;
- fichier Excel de suivi de la mise à jour, à destination de l'animateur du SAGE et du service SIGI : rempli au fur et à mesure de la collecte des données, ce fichier permettra aux deux services de connaître les dates de collectes des données, les dates des relances auprès des partenaires, et ainsi les données collectées qui peuvent être traitées par le service SIGI pour être intégrées à la BD du Département.

4. Bilan personnel

Ce stage m'a permis d'acquérir une expérience professionnelle dans le domaine de la géomatique de même qu'au sein d'une collectivité territoriale (Cf. Schéma 6). J'ai pu mobiliser les compétences acquises au cours de la formation SIGMA. La gestion du projet, de la prise de contact avec les partenaires à la restitution d'un outil pérenne a représenté un certain challenge. La complémentarité des missions et l'enjeu d'un Observatoire ayant pour but de devenir pérenne, m'intéressaient tout particulièrement. Je souhaite que mon travail soit bénéfique au SAGE Loire en Rhône-Alpes et que l'Observatoire de l'eau puisse continuer à se développer.

J'ai apprécié travailler en étroite collaboration avec le Service environnement, tout en étant stagiaire au sein du service SIGI. L'occasion de découvrir le fonctionnement de deux services et le rôle transdisciplinaire du géomaticien. Tout en me familiarisant avec les problématiques environnementales liées à l'eau, je me suis perfectionnée avec les outils de traitement de données. J'ai conduit ce projet de façon très autonome, en étant entourée de collègues disponibles lorsque je les sollicitais pour me conseiller. Lors d'une réunion organisée à mi-parcours du stage, les retours sur mon travail ont été positifs, ce qui m'a encouragé pour la suite. Je pense avoir réussi à m'intégrer au sein des deux services, en m'intéressant au travail de chacun, et en partageant mes connaissances dans certaines situations.

Le Département de la Loire a progressivement recours au logiciel QGIS pour remplacer MapInfo. Les techniciens ne sont donc pas encore familiarisés avec l'ensemble des fonctions disponibles dans QGIS. J'ai ainsi pu apporter un soutien dans le cadre d'un projet de création de voie verte entre Saint-Etienne et Bourg-Argental, avec la contrainte réglementaire d'une pente inférieure à 2 %. L'utilisation du Modèle numérique de terrain (MNT), les calculs de pente, la calculatrice raster et la fonctionnalité « ombrage » pourront maintenant être remobilisés par les techniciens SIG pour d'autres travaux. J'ai aussi ponctuellement fourni un appui technique aux stagiaires du Service environnement confrontés à l'utilisation de QGIS sans être familiarisés avec l'outil.

Ces six mois de stage ont également été très enrichissants car j'ai eu la possibilité de participer à des formations et sorties sur le terrain. D'un point de vue technique, j'ai assisté à une formation sur QGIS (avec un rappel des notions de base) et sur Lyxea, un outil dont je me suis servie pour la collecte des données sur la qualité des milieux. En complément de la formation organisée durant le Master SIGMA, ma tutrice de stage a pris le temps de me réexpliquer les bases et les différentes options de l'ETL FME. Quant aux connaissances environnementales, j'ai visité le barrage de Grangent avec un agent EDF, me permettant ainsi de mieux appréhender les problématiques de débits réservés et l'influence du barrage sur la faune piscicole. J'ai également participé à une journée de pêche électrique avec la Fédération de pêche 42. Une démarche intéressante pour mieux comprendre comment sont produites les données de qualité des eaux, comme l'Indice poisson rivière (IPR).

J'ai été régulièrement en contact avec les partenaires fournisseurs de données et les acteurs locaux de l'eau. Cela m'a permis d'améliorer mon relationnel avec une diversité d'acteurs. La présentation du projet devant le bureau de la CLE a été un exercice de vulgarisation du travail de géomaticien pour échanger et avoir des retours sur le projet. Je pense avoir réussi à surmonter les contraintes rencontrées durant ce stage, telles que les difficultés techniques et la multiplication des sources de données. J'aurai apprécié avoir l'occasion de faire de la cartographie, mais les données ne s'y prêtaient pas pour la plaquette d'information. Ce stage a toutefois été très complet et formateur.

Cette première expérience au sein d'une collectivité territoriale se poursuit en septembre avec un CDD de un an en tant qu'analyste SIG à la Métropole européenne de Lille (MEL). Une prise de poste me permettant de poursuivre un travail dans la fonction publique tout en changeant d'échelon territorial, les compétences des Métropoles étant différentes de celles du Département.

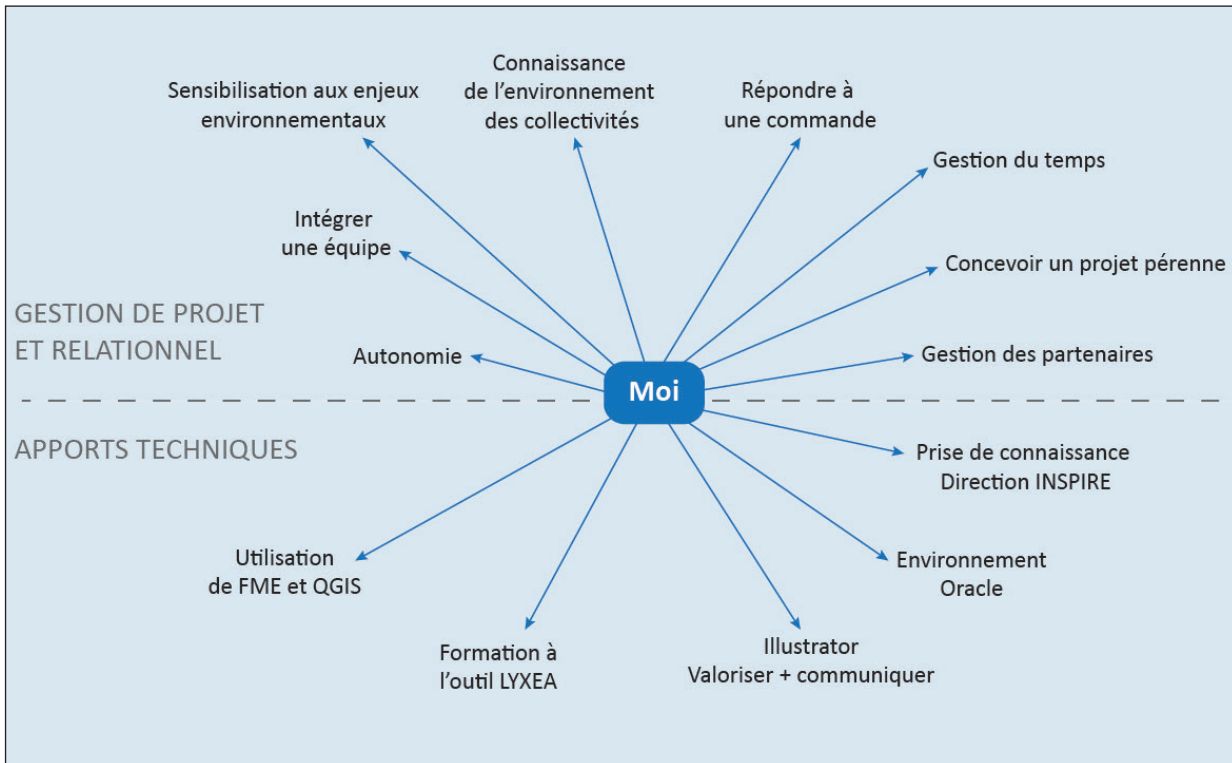


Schéma 6 : Ce que m'a apporté ce stage. Réalisation : E. Lachaud, 2017.

Conclusion

La fin de ce stage est marquée par le lancement de l'Observatoire de l'eau et sa plaquette d'information en cours de validation. La base de données du Département de la Loire comprend maintenant 39 tables dédiées à la thématique de l'eau sur le périmètre du SAGE LRA. Elle implique la collecte des données et la construction de partenariats ; la création de chaînes de traitement pour la mise à jour de la BD ; la réalisation de fiches de métadonnées selon la norme Inspire, la tenue d'un guide d'utilisation permettant de pérenniser l'Observatoire ; et la conception de la maquette initiale de la plaquette d'information.

L'ensemble de ces éléments répondent à ma problématique de stage : assurer au mieux une actualisation régulière de la BD tout en garantissant une bonne répartition des rôles entre les deux services. L'Observatoire devrait ainsi continuer à se développer dans une démarche pérenne, avec un outil de communication efficace, principalement destiné aux élus et acteurs de l'eau du SAGE mais aussi accessible au grand public.

Toutefois, les changements de postes étant relativement fréquents au sein de la collectivité, cela ne représenterait-il pas une limite à la pérennité de l'Observatoire ? Si l'animateur du SAGE venait par exemple à changer de poste, son successeur devrait se familiariser avec le guide méthodologique de mise à jour. La relation entre les deux services est donc essentielle pour assurer la continuité de l'Observatoire et conserver une répartition complémentaire des tâches. De plus, il est possible que d'ici quelques années l'EPL reprenne la gestion du SAGE LRA, quelle sera alors le devenir de l'Observatoire ?

Au cours de ce stage, j'ai effectué des choix concernant la structuration des tables de la BD, les chaînes de traitements, les sources de données, les guides d'utilisation et la mise en forme de la plaquette d'information. Ma participation à ce projet prendra fin le 28 septembre 2017 lors d'une réunion avec la CLE. En effet, il m'a été demandé de présenter à la CLE les résultats du travail réalisé. Elle permettra de valider le format de l'Observatoire du SAGE et de modifier, si nécessaire, certains éléments de la plaquette d'information. Celle-ci sera ensuite reprise par le Service communication puis diffusée à l'ensemble des communes du SAGE et sur le site Internet. L'objectif du Département de la Loire, pour un lancement de l'Observatoire et de sa plaquette d'ici décembre 2017 devrait être atteint.

Par la suite, l'Observatoire est amené à se développer selon les besoins et les dispositions du SAGE LRA. Le Département pourra intégrer de nouveaux indicateurs et compléter les données déjà présentes dans la BD. Ces dernières sont, pour certaines, incomplètes en termes de couverture territoriale du SAGE. Selon l'évolution de la qualité des données fournies et la création de nouveaux partenariats, il sera possible de s'affranchir des contraintes d'échelle et des sources multiples. Concernant la plaquette d'information, il serait intéressant d'établir une liste de stations de mesure de référence en concertation avec les structures de bassin versant. Cela permettrait une valorisation cartographique des données grâce à un nombre réduit de stations. Dans la continuité de ce travail, le Service communication va repenser l'image du SAGE LRA en réorganisant notamment sa page Web. Celle-ci servira de support à la plaquette d'information et à la cartographie de l'EPL sur des données spécifiques.

BIBLIOGRAPHIE, SITOGRAPHIE, ACRONYMES ET ANNEXES

Bibliographie

- AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, (2015) :** *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2016-2021 Bassin Loire-Bretagne*, 360 p.
- AGENCE RÉGIONALE DE SANTÉ, (2013) :** *La qualité de l'eau du robinet en France*, 46 p.
- BARDON E., NOVINCÉ E., (2017) :** *Concentration en matière phosphorées dans les cours d'eau : méthode et analyse*, 5 p.
- COMMISSION LOCALE D'INFORMATION ET DE CONSERVATION – CLIC, (2016) :** *Suivi de la qualité des eaux de la retenue de Villerest*, 15 p.
- DÉPARTEMENT DE LA LOIRE, (2015) :** *Inventaire des zones humides du département de la Loire – SAGE « Loire en Rhône-Alpes »*, 20 p.
- ÉCO-HYDRO-SERVICES, (2012) :** *Retenue de Villerest (Loire) – Campagne 2011. Suivi 2011 de la qualité des eaux de la retenue de Villerest*, 60 p.
- GEST'EAU, (2015) :** *Le tableau de bord des SAGE : un outil précieux d'évaluation*, 7 p.
- HUET G., LA BROISE D. ET POTEL M., (2005) :** *Le phosphore, un polluant d'avenir ? Eau & Rivière n°132*, 11-18.
- MERRIEN F., LEOBET M., (2011) :** *La directive Inspire pour les néophytes – 3ème édition*, 82 p. [http://www.geopal.org/upload/gedit/1/file/Inspire_pour_les_neophytes_V3.pdf]
- OBSERVATOIRE DE L'EAU DU MORBIHAN, (2014) :** *Rapport de synthèse 2013-2014*, 48 p.
- OBSERVATOIRE RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT POITOU-CHARENTES – ORE, (2013) :** *Zoom sur le bon état des masses d'eau*, 2 p.
- OFFICE INTERNATIONAL DE L'EAU, (2016) :** *Le SAGE, un outil de gestion locale de l'eau*, 1 p.
- SAGE DU BASSIN VERSANT DE L'HUISNE, (2014) :** *Bilan à mi-parcours – synthèse 2010-2013*, 32 p.
- SAGE DU BASSIN DE LA VIENNE, (2010) :** *Tableau de bord*, 53 p.
- SAGE LOIRE AMONT, (2016) :** *Atlas cartographique*, 90 p.
- SAGE LOIRE EN RHÔNE-ALPES – CONSEIL DÉPARTEMENT DE LA LOIRE, (2014) :** *SAGE Loire en Rhône-Alpes : Évaluation environnementale approuvée par arrêté interpréfectoral du 30 août 2014*, 142 p.
- SAGE LOIRE EN RHÔNE-ALPES – CONSEIL DÉPARTEMENT DE LA LOIRE, (2014) :** *Plan d'aménagement et de gestion durable – PAGD*, 261 p.
- SAGE LOIRE EN RHÔNE-ALPES – CONSEIL DÉPARTEMENT DE LA LOIRE, (2014) :** *Règlement*, 20 p.
- SAGE RANCE FRÉMUR BAIE DE BEAUSSAIS, (2015) :** *Le tableau de bord de l'eau dans le périmètre du SAGE Rance Frémure baie de Beaussais. SAGE'Alors ? 2014*, 52 p.
- SAGE SARTHE AMONT, (2014) :** *Tableau de bord de suivi et d'évaluation du SAGE du bassin versant de la Sarthe Amont – Année 2012*, 64 p.
- VEREMES, (2015) :** *Échange et traitement de données géographiques : à quoi sert un ETL spatial ? – Livre blanc*, 28 p.
- VEREMES, (2015) :** *Guide des Transformers de FME Workbench*, 60 p.

Sitographie

- AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, (2017) :** *Les données brutes*. http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/donnees_brutes (consulté le 28 mars 2017).
- AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ – MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, (2017) :** <http://www.onema.fr/> (consulté le 8 mars 2017).
- DDT 69, (2014) :** *Aire d'alimentation de captage dans le Rhône*. <http://catalogue.geoide.developpement-durable.gouv.fr/catalogue/apps/search/?uuid=fr-120066022-11c8b817-be8b-4aa9-8f90-3ea425f17f49> (consulté le 3 mai 2017).
- DÉPARTEMENT DE LA LOIRE, (2016) :** *Commission locale de l'eau Loire en Rhône-Alpes*. http://sage.loire.fr/display.jsp?id=j_4149 (consulté le 7 mars 2017)
- DÉPARTEMENT DE LA LOIRE, (2016) :** *Suivi de la qualité des rivières de la Loire*. <http://rivieres.loire.fr/> (consulté le 15 mars 2017)
- EAUFRANCE, (2014) :** *Référentiel des obstacles à l'écoulement*. http://carmen.carmencarto.fr/66/ka_roe_current_metropole.map (consulté le 29 juin 2017)
- EAUFRANCE, (2015) :** *Téléchargement des données de l'observatoire, Observatoire national des services d'eau et d'assainissement – SERVICES*. <http://www.services.eaufrance.fr/donnees/telechargement> (consulté le 4 avril 2017)
- EAUFRANCE, (2016) :** *La loi sur l'eau et les milieux*. <http://www.eaufrance.fr/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-loi-sur-l-eau-et-les-milieux> (consulté le 17 mars 2017)
- EAUFRANCE, (2016) :** *Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau – SANDRE*. <http://www.sandre.eaufrance.fr/#> (consulté le 15 juin).
- ÉTABLISSEMENT PUBLIC LOIRE, (2017) :** <http://www.eptb-loire.fr/> (consulté le 8 mars 2017).
- GÉOREZO, (2017) :** <https://georezo.net/> (consulté le 28 avril 2017)
- MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTÉ, (2016) :** *Eaux de baignade – qualité de l'eau*. <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html> (consulté le 19 avril 2017)
- MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, (2016) :** *Irep – Téléchargements, GéoRisques*. <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/irep/telechargement> (consulté le 29 juin 2017)
- MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, (2015) :** *Portail d'information sur l'assainissement communal*. <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/services.php> (consulté le 3 mai 2017).

Acronymes

AELB	Agence de l'eau Loire-Bretagne
AEP	Alimentation en eau potable
ALSAPE	Association d'industriels pour la protection de l'environnement
ARS	Agence régionale de santé
BD	Base de données
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CD42	Conseil départemental de la Loire
CLE	Commission locale de l'eau
CRAIG	Centre régional auvergnat de l'information géographique
DAFE	Direction agriculture, forêt et environnement
DBO5	Demande biologique en oxygène
DCE	Directive cadre sur l'eau
DDT	Direction départementale des territoires
DMB	Débit minimum biologique
DOE	Débats objectifs d'étiage
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DSI	Direction des systèmes d'information
EDF	Électricité de France
EH	Équivalent-habitant
EPL	Établissement public Loire
ETL	Extract transform load
FDP42	Fédération de pêche de la Loire
GIDAF	Gestion informatisée des données d'autosurveillance fréquente
IGN	Institut géographique national
IPR	Indice poisson rivière
IREP	Registre des émissions polluantes
LEMA	Loi sur l'eau et les milieux aquatiques
LRA	Loire en Rhône-Alpes (SAGE)
MAGE	Mission d'assistance à la gestion de l'eau
MCD	Modèle conceptuel de données
MNT	Modèle numérique de terrain
ONEMA	Office national de l'eau et des milieux aquatiques
PADD	Pôle aménagement et développement durable
PAGD	Plan d'aménagement et de gestion durable
PLU	Plan local d'urbanisme
ROE	Référentiel des obstacles à l'écoulement
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SANDRE	Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SIG	Système d'information géographique
SIGI	Service information géographique et innovation
SIGMA	Sciences géomatiques en environnement et aménagement
SQL	Structured Query Language
SPEPA	Service politiques eau assainissement
STEP	Station d'épuration