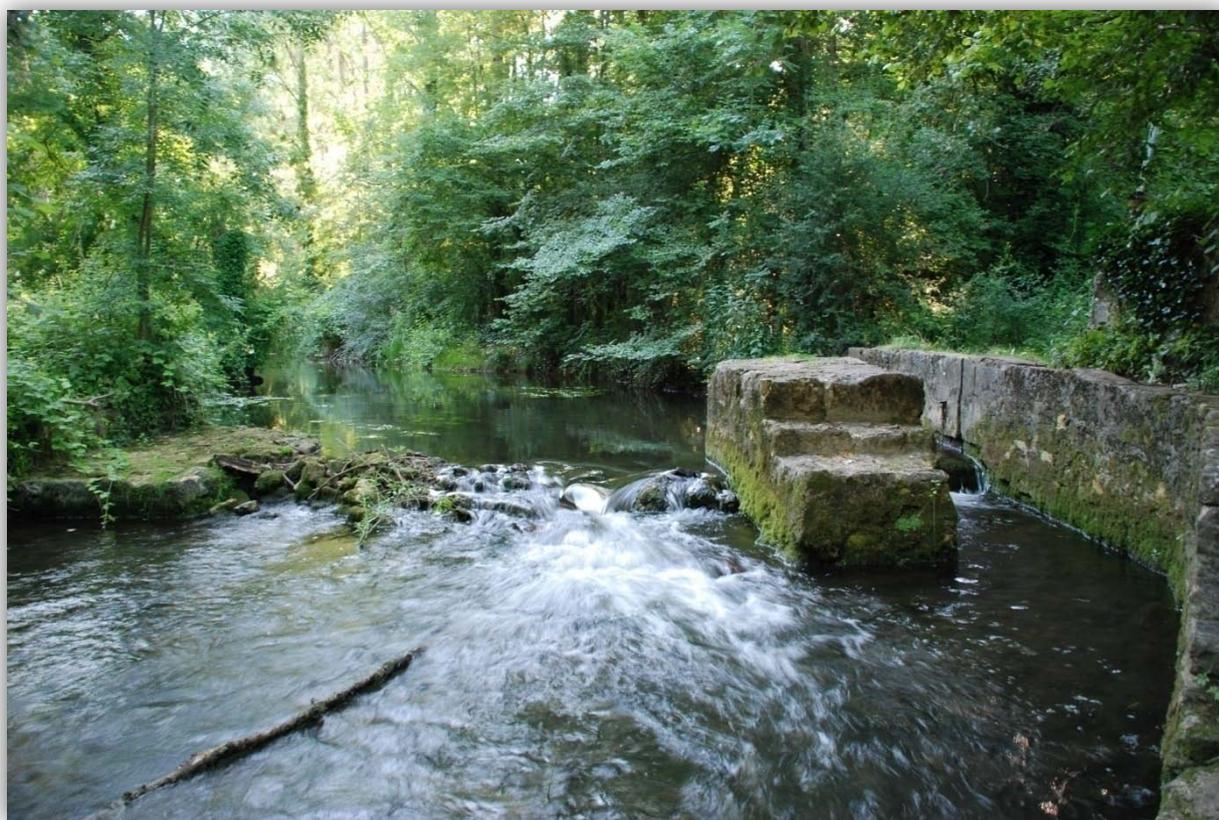


Rapport de stage pour l'obtention
de la 1^{ère} année de Master

Inventaire et caractérisation des ouvrages du bassin du Clain



ROBERT Benjamin
Juin-Août 2012

Maître de stage : ETIENNE Hélène
SAGE Clain, Conseil Général de la Vienne

REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord remercier Hélène ETIENNE, mon maître de stage durant un peu plus de trois mois au Conseil Général de la Vienne, pour son aide, ses connaissances, sa disponibilité et sa bonne humeur.

Je tiens également à remercier les techniciens de rivière du bassin du Clain et particulièrement M. Nicolas HUTIN, technicien de rivière sur l'Auxance et la Boivre ainsi que M. Manuel MIRLIAZ, technicien de rivière sur le Clain amont, la Dive et la Bouleure.

Un grand merci à l'ensemble des services de l'ONEMA et particulièrement au service départemental de la Vienne pour son aide et ses connaissances : M. Jean Claude DUMAS, M. Jean François LUQUET ainsi que les différents agents rencontrés. Un grand merci en particulier à M. Jean Paul BARILLOT pour sa gentillesse, ses connaissances, pour ces longues heures sous GEOBS, ainsi que pour son aide sur le terrain.

Je remercie également M. Pierre STEINBACH (ONEMA, délégation interrégionale Centre Poitou-Charentes) pour ses connaissances et son aide précieuse sur la problématique des ouvrages.

Je remercie Mme Sandrine ROBERT, chargée d'études à l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, pour m'avoir formé à GEOBS et GEBPS ainsi que pour son aide lors des différentes difficultés rencontrées.

Pour finir, je tiens à remercier sincèrement l'ensemble de l'équipe de la Direction de l'Environnement et de l'Agriculture pour leur accueil et leur gentillesse. J'ai pris plaisir à travailler durant ces trois mois dans une ambiance très agréable.

SOMMAIRE

	Page
Résumé	2
Liste des sigles et abréviations	3
Introduction	4
1. Contexte de l'étude.....	5
1.1. SAGE Clain.....	5
1.2. Continuité écologique	6
1.3. Ouvrages.....	9
2. Zone d'étude.....	12
2.1. Situation géographique et réseau hydrographique	12
2.2. Géologie	12
2.3. Occupation du sol.....	12
3. Matériels et méthodes.....	13
3.1. Analyse des données existantes.....	13
3.2. Compilation des données dans les outils dédiés.....	13
3.3. Prospection terrain.....	15
3.4. Exploitation des données.....	15
4. Résultats et discussion.....	17
4.1. Inventaire des ouvrages.....	17
4.2. Analyse de l'impact des ouvrages : taux d'étagement et de fractionnement	23
Conclusion.....	31
Bibliographie	32
Liste des figures et des tableaux	33
Table des annexes.....	34
Table des matières	52

RÉSUMÉ/ABSTRACT

Le SDAGE Loire Bretagne demande au SAGE de comporter un plan d'action de restauration de la continuité écologique contenant un objectif de réduction du taux d'étagement du cours d'eau. C'est pourquoi le Conseil Général de la Vienne, dans le cadre de l'élaboration du SAGE Clain, a souhaité mener une étude des ouvrages en rivière afin d'améliorer les connaissances sur l'ensemble des ouvrages du bassin du Clain.

L'ensemble des ouvrages a été recensé dans le ROE via GEOBS. L'ensemble des données récoltées ont donc été homogénéisées et compilé aux données ROE via GeBPS puis complété dans une base de données propre au SAGE Clain.

Plus de 530 ouvrages ont été recensés dans le cadre de cette étude sur 12 des 17 masses d'eau du bassin du Clain. Seules 5 masses d'eau ne possèdent aucune donnée concernant les ouvrages. La majorité des 12 autres masses d'eau possède un inventaire quantitatif complet sur son drain principal.

Deux indicateurs, les taux d'étagement et de fractionnement, ont permis d'étudier l'impact des ouvrages sur l'ensemble du bassin du Clain. Cinq masses d'eau présente un étagement important, traduisant un impact significatif des ouvrages.

L'effort de réduction du taux d'étagement du bassin du Clain doit donc être porté en priorité sur un axe Clain aval-Dive de Couhé et sur certains secteurs étagés des affluents du Clain.

Mots clés :

SAGE Clain, Conseil Général de la Vienne, continuité écologique, obstacle à l'écoulement, étagement, inventaire, GEOBS, GeBPS, ROE

The Loire Britain SDAGE asked the SAGE include an action plan to restore ecological continuity containing a target of reducing the rate staging of the stream. That is why the General Council of Vienne, as part of the development of SAGE Clain, wished to conduct a study of river in order to improve knowledge of all flow obstacle basin Clain.

All the flow obstacles were identified in the ROE through GEOBS. All data have been collected and homogenized data compiled in ROE via GeBPS then completed in a database-specific SAGE Clain.

Over 530 flow obstacles have been identified in this study on 12 of the 17 water bodies Basin Clain. Only five bodies of water have no data concerning the flow obstacles. Most of the 12 other bodies of water has a full quantitative inventory of its main drain.

Two indicators, the rate tiering and fractionation, were used to examine the impact of flow obstacles throughout the basin Clain. Five bodies of water presents a major staging, reflecting a significant impact of the flow obstacles.

The effort to reduce the rate of staging basin Clain should be given priority on an axis downstream Clain-Dive de Couhé and stepped on some areas of the tributaries of the Clain.

Keywords:

SAGE Clain, General Council of Vienne, ecological continuity, flow obstacle, staging, inventory, GEOBS, GEBPS, ROE

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

CEMAGREF : Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (dorénavant nommé IRSTEA : Institut national de Recherche en Science et Technologie pour l'Environnement et l'Agriculture)

CLE : Commission Locale de l'Eau

CRE : Contrat Restauration Entretien

CTMA : Contrat Territorial Milieux Aquatiques

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PADG : Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau

PGA : Plan de Gestion de l'Anguille

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

SAVB : Syndicat d'Aménagement de la Vallée de la Boivre

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

SIE : Système d'Information sur l'Eau

SYRAH : SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des cours d'eau

ROE : Référentiel national des Obstacles à l'Ecoulement

INTRODUCTION

L'homme, tout au long de son histoire, a construit barrages, moulins, plans d'eau, écluses, ... afin d'exploiter les rivières pour divers usages. Le bassin Loire Bretagne compte ainsi plus de 12 000 seuils ou barrages. La plupart ne sont que des ouvrages de taille inférieure à 2m. Ils ont été construits pour utiliser l'énergie des rivières, pour la navigation, pour les prises d'eau ou encore pour créer des plans d'eau. Aujourd'hui, 60% de ses ouvrages n'ont plus aucun usage.

Les ouvrages ont différents impacts sur le milieu. La retenue d'eau induit par un ouvrage est à l'origine d'une diminution de la qualité de l'eau et de la biodiversité. Le grand nombre d'ouvrages fractionne les habitats et menace la survie d'espèces. Le transit sédimentaire est interrompu et provoque de grands déséquilibres sur la dynamique du cours qui se répercutent sur les espèces aquatiques.

Inscrit dans les lois « Grenelle », le rétablissement de la continuité écologique des cours d'eau figure parmi les premières orientations du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE).

Le SDAGE Loire Bretagne demande au SAGE de comporter un plan d'action de restauration de la continuité écologique contenant un objectif de réduction du taux d'étagement du cours d'eau et le type de solution adaptée à chaque ouvrage.

La définition d'un plan d'actions nécessite au préalable de consolider les connaissances des ouvrages du bassin du Clain.

C'est pourquoi le Conseil Général de la Vienne, dans le cadre de l'élaboration du SAGE Clain, a souhaité mener une étude des ouvrages en rivière afin d'améliorer les connaissances sur l'ensemble des ouvrages du bassin du Clain.

La première étape a consisté en un inventaire – quantitatif et qualitatif - des ouvrages le plus exhaustif possible à travers l'homogénéisation et la compilation des données (données existantes et données issues de prospection de terrain réalisé dans le cadre du stage) sous différents outils tels que GEOBS et GeBPS.

La seconde étape a consisté au calcul du taux d'étagement et d'un indice complémentaire, le taux de fractionnement. L'analyse de ces indicateurs a permis d'appréhender, à grandes et plus petites échelles, les pressions exercées spécifiquement par les ouvrages sur la rivière.

Ce rapport présente, dans un premier temps, le contexte et la zone étudiée. Le second temps est consacré aux matériels et méthodes employés pour cette étude. Le dernier temps présente les résultats obtenus et une analyse critique de ces derniers.

1. CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1. SAGE Clain

1.1.1. Qu'est ce qu'un SAGE ?

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification visant la définition et la mise en œuvre d'une politique locale en matière de gestion de l'eau et des milieux aquatiques sur un territoire cohérent, le bassin versant. Il est élaboré collectivement par les acteurs de l'eau afin de fixer les objectifs, les dispositions et les règles pour une gestion équilibrée et durable de l'eau.

Le SAGE est composé :

- d'un Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) de la ressource en eau et des milieux aquatiques qui définit les conditions de réalisation des objectifs (actions, recommandations...), évalue les moyens nécessaires à la mise en œuvre du schéma,
- d'un règlement qui définit les règles ou mesures opposables au tiers (règles d'usages, contraintes liées à l'eau et aux milieux aquatiques s'imposant à tel endroit précis du périmètre...),
- de documents graphiques.

Le SAGE constitue donc un "guide de la gestion de l'eau" incontournable pour les acteurs du territoire.

La démarche SAGE se décompose en 3 grandes étapes (figure 1):

- la **phase préliminaire**, aboutissant à la définition du périmètre du SAGE et à la composition de la CLE,
- **l'élaboration du SAGE** (se terminant par sa mise à enquête publique et son approbation par arrêté inter-préfectoral), consiste, à partir d'un état des lieux et d'un diagnostic de la ressource et des usages liés à l'eau, à définir des préconisations de gestion de la ressource sur le bassin,
- la **mise en œuvre et le suivi** du SAGE par le biais de procédures contractuelles, d'actions d'information et de sensibilisation, de la mise en place d'un tableau de bord.



Figure 1 : *Etapes d'élaboration d'un SAGE (source : Etat Initial du SAGE Clain – 2011)*

1.1.2. Etat d'avancement du SAGE Clain

La CLE n'ayant pas de personnalité juridique, le Conseil Général de la Vienne a été désigné pour animer la démarche, porter les études du SAGE, apporter un appui technique et administratif à la procédure.

L'état initial de la ressource en eau, des milieux et des usages a été validé par la CLE en juin 2011. Cette étape a permis de caractériser les différentes composantes de la ressource en eau, de son utilisation et de sa gestion sur le territoire du bassin du Clain.

Plusieurs études sont à mener pour compléter cet état initial, notamment sur les ouvrages en rivière.

Le Conseil Général de la Vienne a souhaité aborder la thématique des ouvrages en rivières par deux démarches :

- l'amélioration des connaissances sur les ouvrages de l'ensemble du bassin au travers d'un stage, objet du présent rapport,
- l'étude du devenir des ouvrages de l'axe Clain et de la Dive du Sud au travers d'une étude confiée à un bureau d'études.

Par ailleurs, le diagnostic du SAGE est actuellement en cours d'élaboration : il s'agit d'analyser les données de l'état initial et de dégager les enjeux spécifiques du territoire. Ainsi le diagnostic doit permettre d'appréhender les interactions usages / ressource, d'identifier les convergences et divergences d'intérêt, les atouts et faiblesses du territoire et enfin d'identifier et hiérarchiser les enjeux en s'appuyant tant sur les dires d'experts que sur la volonté des acteurs locaux.

1.1.3. Le SAGE et la continuité écologique

Le SDAGE Loire Bretagne, à travers sa mesure 1B, demande au SAGE de comporter « un plan d'action de restauration de la continuité écologique contenant un objectif de taux d'étagement du cours d'eau et le type de solution adapté à chaque ouvrage (effacement, arasement,...).

1.2. Continuité écologique

1.2.1. Définition

La notion de continuité de la rivière est introduit dans l'annexe V de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) comme un élément de qualité pour la classification de l'état écologique des cours d'eau.

La notion de "continuité écologique" est reprise dans la circulaire DCE 2005/12 relative à la définition du « bon état » et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface. Selon la circulaire, la continuité de la rivière est assurée par :

- le rétablissement des possibilités de circulation (montaison et dévalaison) des organismes aquatiques à des échelles spatiales compatibles avec leur cycle de développement et de survie durable dans l'écosystème ;
- le rétablissement des flux de sédiments nécessaires au maintien ou au recouvrement des conditions d'habitat des communautés correspondant au bon état.

La continuité écologique se définit donc par la possibilité de circulation des espèces animales et le bon déroulement du transport du sédiment. La continuité écologique s'exprime selon deux dimensions :

- la dimension amont/aval, impactée par les ouvrages transversaux (barrages, seuils, ...)
- la dimension latérale, impactée par les ouvrages longitudinaux (digues, protection de berges, ...)

1.2.2. Réglementation

1.2.2.1. Classement au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement

La loi sur l'eau de 2006 réforme les deux dispositifs de classements des cours d'eau (rivière réservée, classement L432-6) afin de prendre en compte les exigences de la DCE. Les nouveaux classements, entrés en vigueur le 10 juillet 2012 par arrêtés portant sur les cours

d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement du bassin Loire Bretagne, se basent sur 2 listes.

Liste 1

La "liste 1" au titre du 1° de l'article L.214-17-I du code de l'environnement est établie parmi les cours d'eau :

- en très bon état écologique,
- jouant le rôle de réservoirs biologiques,
- à fort enjeu pour les poissons migrateurs amphihalins.

D'une manière générale, il s'agit des rivières à préserver.

Pour les cours d'eau inscrits dans cette liste, aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.

Par ailleurs, sur ces cours d'eau, le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée.

Les cours d'eau concernées par la liste 1 sur le bassin du Clain sont :

- Le Clain de la confluence avec le Bé jusqu'à la confluence avec la Vienne,
- Le Bé et ses cours d'eau affluents de la source jusqu'à la confluence avec le Clain
- La Bouleure et ses cours d'eau affluents de la source jusqu'à la confluence avec la Dive
- La Vonne et ses cours d'eau affluents de la source jusqu'à la confluence avec le Clain
- La Clouère de la source jusqu'à la confluence avec le Clain
- La Belle de la source jusqu'à la confluence avec le Clouère
- L'Arceau de la source jusqu'à la confluence avec la Clouère
- La Douce de la source jusqu'à la confluence avec le Clouère
- L'Auxance et ses cours d'eau affluents de la source jusqu'à la confluence avec le Clain
- La Boivre et ses cours d'eau affluents de la source jusqu'à la confluence avec le Clain

Liste 2

La "liste 2" au titre du 2° de l'article L.214-17-I du code de l'environnement est établie pour les cours d'eau pour lesquels le transport suffisant de sédiments et la circulation des poissons migrateurs (amphihalins ou non) doivent être assurés.

Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. Les ouvrages existants devront être mis en conformité dans un délai de 5 ans après la publication de l'arrêté de classement.

L'objectif de cette liste est la restauration de ces rivières.

Les cours d'eau concernées par la liste 2 sont :

- Le Clain de la confluence avec la Dive de Couhé jusqu'au moulin de la Perrière
- Le Clain du moulin de la Perrière jusqu'à la confluence avec la Vienne
- La Clouère de la source jusqu'à la confluence avec le Clain

1.2.2.2. Réservoirs biologiques

Les réservoirs biologiques sont définis par l'article R.214-108 du code de l'environnement comme « les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux qui comprennent une ou plusieurs zones de reproduction ou d'habitat des espèces de phytoplancton, de macrophytes, de phytobenthos, de faune benthique invertébrée ou d'ichtyofaune et permettent leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant ».

La circulaire DCE 2008-25 du 6 février 2008 précise qu'il s'agit de «secteurs à partir desquels les autres tronçons perturbés de cours d'eau vont pouvoir être "ensemencés" en espèces piscicoles et participer ainsi au respect du bon état écologique. Ces secteurs vont jouer le rôle de pépinière, de fournisseur d'espèces susceptibles de coloniser une zone appauvrie du fait d'aménagements et d'usages divers».

Les réservoirs biologiques identifiés par le SDAGE Loire-Bretagne sur le bassin du Clain sont :

- le Clain de la confluence avec le Bé à la confluence avec la Vienne,
- la Dive du Sud et la Bouleure et leurs affluents,
- l'Auxances et ses affluents,
- la Boivre et ses affluents,
- la Vonne et ses affluents,
- la Clouère et ses affluents,
- le Bé.

1.2.2.3. Axes migrateurs

Sur le bassin du Clain, les cours d'eau ou parties de cours d'eau visés au 1° de l'article L.214-17 du code de l'environnement dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, identifiés dans le SDAGE Loire Bretagne sont les suivants :

- le Clain de la confluence avec la Dive à la confluence avec la Pallu (limite : Moulin de la Perrière) pour les espèces cibles suivantes : Anguille, Truite de mer ;
- le Clain de la confluence avec la Pallu à la confluence avec la Vienne pour les espèces cibles suivantes : Anguille, Alose, Lamproies, Truite de mer.

1.2.2.4. Plan de gestion de l'anguille

Le Plan de Gestion Anguille (PGA) de la France de 2007 a défini les ouvrages prioritaires pour la continuité écologique de l'anguille sur le Clain :

- le Seuil de Bajou
- le Seuil de Tison
- le Moulin des Bordes
- les Doutardes
- le Moulin de la Perrière
- le Moulin de la Greve
- le Moulin de Clan
- Moulin de Chasseneuil
- l'Usine de l'Essart
- l'Usine à glace
- le Moulin de Saint Benoit
- l'Usine de filature
- Papault
- Laverre (le Port)
- Le Moulin de Souhe.

De même, dans le PGA de la France (2007), le bassin du Clain est considéré en tant que cours d'eau sur lequel il est recommandé à la fois de n'accorder aucune autorisation ou concession pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique, mais aussi d'assurer la circulation des poissons migrateurs.

1.2.3. Ouvrages prioritaires

La préservation et la restauration de la continuité écologique constituent l'un des objectifs du Grenelle de l'environnement et sur le bassin Loire-Bretagne, l'un des principaux leviers d'action pour atteindre le bon état des eaux en 2015.

Les objectifs fixés au niveau national (engagement 114 du Grenelle de l'environnement) dans le cadre de la réflexion sur la trame bleue (incluant les éléments du plan anguille), sont le traitement de 2000 ouvrages d'ici 2015.

Sur le bassin du Clain, 37 ouvrages sont classés prioritaires. La liste des ouvrages est disponible en [annexe A p35](#).

1.3. Ouvrages

1.3.1. Type d'ouvrage

(Source : ONEMA – Référentiel des obstacles à l'écoulement – Description des données)

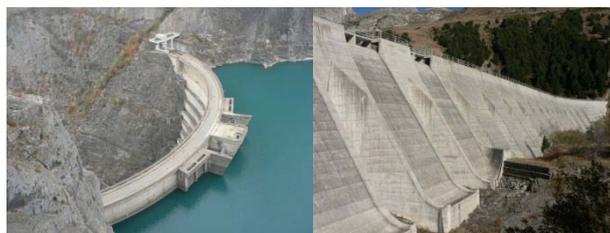
Les ouvrages en rivière sont à l'origine de la perturbation de la continuité écologique. Il en existe différents types : le barrage – le seuil en rivière – la digue – le pont – l'épi en rivière.

1.3.1.1. Barrage

Un barrage est un ouvrage barrant plus que le lit mineur d'un cours d'eau.

Il en existe différents de différents type :

- Le barrage poids (figure 2),
- Le barrage voûte (figure 2),
- Le barrage à contreforts,
- Le barrage en remblais
- ...



*Figure 2 : Barrage voûte et poids
(source : David Monniaux)*

Le Clain n'est pas concerné par ce type de structure.

1.3.1.2. Seuil en rivière

Un seuil en rivière est un ouvrage qui barre tout ou une partie du lit mineur. La présence d'un seuil surélève la ligne d'eau en amont de celui-ci pouvant conduire à la création d'un petit plan d'eau en amont. Il se crée généralement en aval une zone de rapides.

Un seuil peut être fabriqué en différents matériaux tels que le béton, le bois, la pierre, le métal, ... L'origine de leur construction est multiple : exploitation de la force motrice de l'eau, prélèvement d'eau, loisir, ...

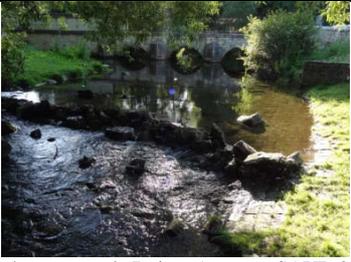
Un ouvrage peut à la fois présenter une ou plusieurs parties fixes, et une ou plusieurs parties mobiles.

Le seuil fixe présente une cote invariable. Ce type de seuil est relativement répandu car sa construction est peu coûteuse, son fonctionnement est simple et son entretien est réduit.

La surélévation de la ligne d'eau en amont d'un seuil fixe peut engendrer des inondations. Les seuils mobiles à vannes ou clapets sont donc apparus afin de pouvoir réguler le niveau d'eau amont.

Il existe différents type de seuils fixes et mobiles recensé dans le tableau 1 suivant.

Tableau 1 : Type de seuil fixe et mobile

SEUIL FIXE	Le déversoir	
	Il s'agit d'une structure permettant d'évacuer et de diriger l'eau excédante retenue par un seuil	
	Le radier	
	Il s'agit d'une dalle en béton ou en maçonnerie constituant les fondations d'un ouvrage tel que les radiers de pont. A la différence d'un seuil, un radier présente une largeur de crête sensiblement plus importante que la hauteur de chute.	Radier de pont sur la Boivre (source : SAVB 2012)
	L'enrochement	
	Il s'agit d'un simple seuil construit en enrochement (amas de gros bloc de roches).	Enrochement sur la Boivre (source : SAVB 2012)
SEUIL MOBILE	Le clapet basculant	
	C'est un ouvrage constitué d'un clapet permettant de réguler le débit grâce à un système de bascule. On en retrouve quelques uns sur le bassin du Clain.	Clapet basculant sur la Dive
	La vanne levante	
	Il s'agit d'un ouvrage doté d'un système de vannes pouvant être soulevées manuellement ou automatiquement afin de réguler le débit. On les retrouve en grand nombre sur le bassin du Clain.	Vanne levante sur la Boivre
	Les aiguilles	
	Ouvrages constitué d'un rideau d'aiguilles disposées verticalement côte à côte barrant le lit du cours d'eau. Ce type d'ouvrage est absent sur le Clain.	Aiguille (source : Vincent Anciaux)
	Le batardeau	
	Construction étanche souvent provisoire constituée de madriers horizontaux empilés verticalement. Le batardeau se retrouve régulièrement sur le bassin du Clain.	

1.3.1.3. Digue

Les digues sont des ouvrages linéaire de grande longueur et surélevée par rapport au terrain naturel. Elles sont destinées à s'opposer aux passages latéraux des écoulements d'un cours d'eau ou à le canaliser.

Aucune digue de ce type n'est présente sur le bassin du Clain. Seules les digues d'étang sont présentes avec un rôle de retenue d'eau (rôle d'un seuil).

1.3.1.4. Pont

Les ponts peuvent être considérés comme faisant obstacle à l'écoulement selon leur configuration. En effet, certain pont présente un radier entre leurs piles. Ce radier est très régulièrement un obstacle à l'écoulement.

On peut retrouver également les buses. En effet, de part leur inclinaison, le niveau d'eau, la chute à l'aval, ... celles-ci peuvent constituer un obstacle à l'écoulement.

Le Clain présente de nombreux radiers de pont et buses, celles-ci étant principalement localisées en amont des cours d'eau, sur les têtes de bassin versant.

1.3.2. Impacts des ouvrages

Les ouvrages transversaux en rivière ont un grand nombre d'impacts négatif et un petit nombre, souvent fonction des conditions locales particulières, d'impacts positifs sur les écosystèmes aquatiques (tableau 2) (MALAVOI, 2003).

Trois grands types d'effets sont à prendre en considération :

- les « effets flux » : effets sur les flux d'eau, de matières solides, d'éléments divers des biocénoses aquatiques ;
- les « effets retenues » : effets liés à la présence d'une retenue d'eau en amont ;
- les « effets points durs » : effets liés à la présence d'une structure stabilisatrice.

Tableau 2 : Synthèse des principaux impacts positifs et négatifs des seuils en rivière. (Source : "Stratégie d'intervention de l'Agence de l'eau sur les seuils en rivière, Jean René MALAVOI, 2003.)

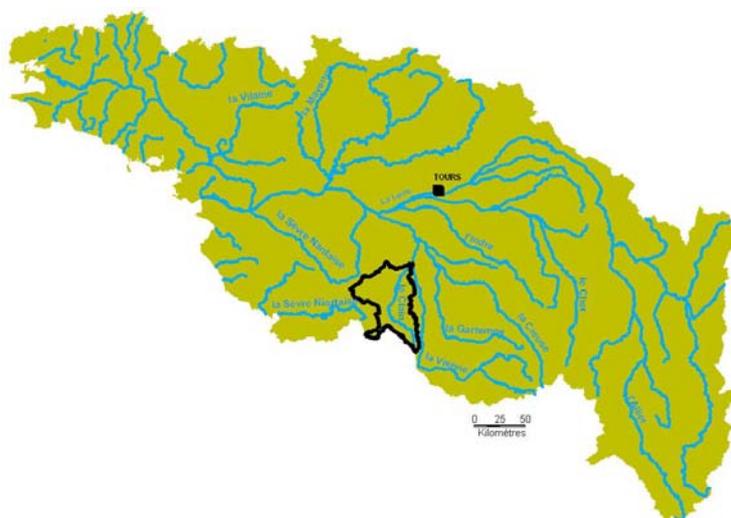
Impacts physiques		Impacts écologiques	
Négatifs	Positifs	Négatifs	Positifs
↗ inondations en amont immédiat	↗ productivité de la nappe	Débit insuffisant	↗ volume habitable
Aggravation des étiages	↗ stabilité du profil	Piégeage des sédiments fins dans le retenue : colmatage des substrats grossiers	↗ connectivité transversale en amont
↘ transit sédimentaire grossier		Difficulté de circulation pour les poissons	Maintien de zones humides
Blocage de la dynamique fluviale		↘ régénération des milieux	
↘ brassage mécanique		↗ phytoplancton	
↘ oxygène dissous		Glissement typologique	
↗ sédimentation et colmatage			
↗ température			
↘ diversité des écoulements			
↘ auto-épuration			

2. ZONE D'ÉTUDE

2.1. Situation géographique et réseau hydrographique

Le Clain coule sur 125km de sa source sur la commune de Hiesse (16) à sa confluence avec la Vienne à Cenon sur Vienne(86) (figure 3). C'est sur un bassin versant de 3209km² qu'il draine de nombreux affluents : Vonne, Clouère, Dive de Couhé, Auxance, Boivre, Mioisson, Pallu, ... (voir [annexe B](#) p36).

Le périmètre du SAGE s'étend quand à lui sur 2882km² pour 1000km de cours d'eau environ et concerne 3 départements : la Vienne (123 communes – 2444km²), les Deux Sèvres (30 communes – 392km²) et la Charente (4 communes – 46km²). Le SAGE Clain, de part son périmètre, concerne ainsi 17 masses d'eau superficielles (voir [annexe C](#) p37).



*Figure 3 : Le périmètre du Clain sur le bassin Loire Bretagne
(source : Etat Initial du SAGE Clain – 2011)*

Le Clain se caractérise dans sa partie amont par un lit sinueux avec une pente de l'ordre de 2 à 4‰. Le reste de son linéaire possède une pente relativement plus faible inférieure à 0.8‰. Le bassin du Clain présente une dissymétrie avec un réseau hydrographique plus développé en rive gauche (sur le versant de la Gâtine notamment).

2.2. Géologie

Le bassin du Clain se situe au croisement de quatre grands ensembles géologiques : les bassins sédimentaires (secondaire/tertiaire) – bassin parisien au Nord-Est et bassin aquitain au Sud-Ouest – et les massifs anciens schisteux et granitiques (primaire) – Massif armoricain au Nord-Ouest et massif central au Sud-Est. (voir [annexe D](#) p38)

Les plateaux présents sur le bassin sont formés principalement des calcaires du Dogger aux seins desquels la karstification est bien développée. Les plateaux sont donc à l'origine de pertes karstiques dont les plus connues sont celles situées sur la Bouleure en amont de Vaux et en amont du bassin de la Dive du Sud (hors périmètre SAGE) : gouffre de Brochard notamment par lequel une partie des eaux de la Dive s'écoule vers la Sèvre Niortaise.

2.3. Occupation du sol

Le bassin du Clain est à vocation agricole sur près de 80% de sa superficie (voir [annexe E](#) p39). Les prairies représentent quand à elles 10% de la superficie du bassin versant. Elles se situent principalement en tête de bassin versant du Clain, de la Vonne et de l'Auxance ainsi que sur le bassin de la Clouère. Les forêts représentent 15% du territoire du Clain, bien en dessous de la moyenne nationale (28%). Les zones urbanisées quand à elle représente 5% du territoire.

3. MATÉRIELS ET MÉTHODES

3.1. Analyse des données existantes

3.1.1. Récolte des données

Beaucoup de données sur les ouvrages existent. Leur source, leurs qualités sont aussi diverses que variées. De façon générale, les différentes données existantes qui ont été collectées proviennent :

- du ROE (Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement),
- des services départementaux de l'ONEMA,
- des études réalisées dans le cadre de CRE (Contrat Restauration Entretien) ou de récents CTMA (Contrat Territorial Milieux Aquatiques),
- des techniciens de rivière.

La donnée clé à récolter pour la suite de l'étude est la hauteur de chute à l'étiage (voir partie 3.4.1).

3.1.2. Analyse des données

Les différentes sources de données sur les ouvrages sont le plus souvent hétérogènes, à la fois par la nature des données qu'elles fournissent, leur codification, la structure des bases de données associées et leur mode de gestion.

Les données ont été analysées d'un point de vue quantitatif (nombre d'ouvrage, localisation...) mais aussi qualitatif à travers les informations attributaires existantes (dimensions de l'ouvrage, usages, état...). Les manques ont été identifiés.

L'objectif était d'analyser les différentes données acquises afin de les homogénéiser. Par exemple une même information pouvait porter un nom différent d'une source à une autre. Afin de s'affranchir de cette hétérogénéité, il a été nécessaire, dans un premier temps, de s'appuyer sur une référence connue : le ROE.

Les informations regroupées dans ce référentiel représentent une base solide de travail. Pour toute autre information non renseignable dans le ROE, il est important de les identifier et de les définir précisément.

3.2. Compilation des données dans les outils dédiés

3.2.1. Création et mise à jour des ouvrages dans le ROE via GEOBS

(Source : ONEMA – Application GEOBS – Présentation générale)

Le ROE recense l'ensemble des ouvrages inventoriés sur le territoire national en leur associant des informations restreintes (code national unique, localisation, typologie) mais communes à l'ensemble des acteurs de l'eau et de l'aménagement du territoire.

Ce référentiel a été utilisé dans le cadre de l'étude pour compléter l'inventaire des ouvrages du bassin du Clain.

GEOBS est une application qui entre dans le cadre de l'élaboration du ROE. Cette application informatique est accessible via le web. Elle permet d'afficher la position des obstacles sur les cours d'eau et de réaliser la saisie de données spatialisées.

GEOBS permet de :

- mettre à jour des ouvrages préexistants dans le ROE,
- créer de nouveaux ouvrages dans le ROE,
- renseigner des informations attributaires restreintes.

Chacun des ouvrages possède un identifiant unique national: le numéro ROE.

Différentes informations peuvent être renseignées :

- Nom de l'obstacle
- Position géographique (automatique lors du positionnement de l'ouvrage)
- Hauteur de l'obstacle (hauteur de terrain naturel et hauteur de chute)
- Projet d'arasement
- Statut de l'obstacle (en projet/en construction/existant/obsolète)
- Date de construction de l'obstacle
- Typologie de l'obstacle (barrage, seuil en rivière, digue, pont, épi en rivière, commentaire, sous type)
- Usage de l'ouvrage
- Franchissabilité (selon espèce)
- Organe de franchissement piscicole
- Organe de franchissement de navigation
- ...

Lors de la création d'un ouvrage, différentes données sont associées à celui-ci par post-traitement. On retrouve :

- Altitude du terrain, à partir du MNT Topo
- Code INSEE commune
- Département
- Tronçon Carthage
- Cours d'eau
- Masse d'eau
- Point kilométrique (pk)
- Code hydro
- ...

3.2.2. Compilation des données dans l'outil GeBPS

L'application GEOBS permet de renseigner la base de données nationale mais les ouvrages ne sont consultables qu'au cas par cas, les données acquises par post traitement ne sont pas présentées et il n'est pas possible de renseigner d'autres données attributaires que celles prévues initialement

L'application GeBPS est un outil de gestion des obstacles à l'écoulement destiné principalement aux acteurs de terrain (Géo-Hyd, 2011). Elle permet d'extraire les informations du ROE renseigné via GEOBS (figure 4).

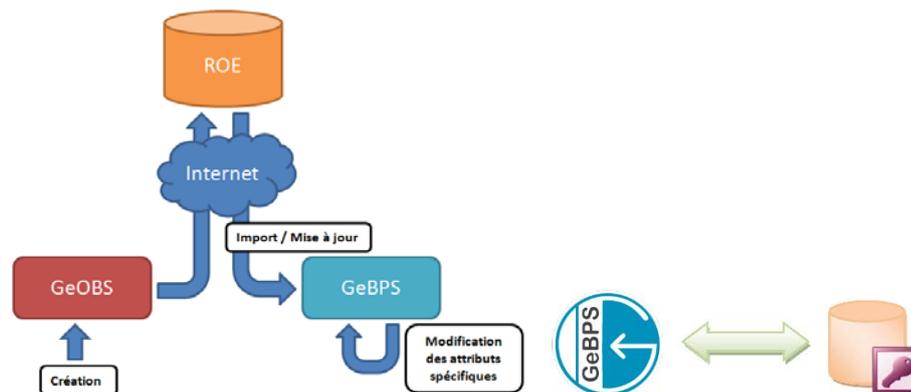


Figure 4 : Lien entre GEOBS et GeBPS (source : Géo-Hyd, doc. utilisateur, 2011)

Les données importées sont donc stockées dans une base Access (voir annexe F p40). Les attributs de chaque ouvrage sont accessibles et modifiables en partie sur une fiche ouvrage accessible via l'interface de GeBPS.

Cependant toutes les données ne sont pas modifiables comme la plupart des données acquises par post traitement sous GEOBS. La plupart des attributs renseignés sous GEOBS sont modifiables sous GeBPS (hauteur de chute étiage, franchissabilité, ...). Une modification d'attribut sous GeBPS ne modifie pas l'information stockée dans le ROE, le transit d'information étant à sens unique (GEOBS > ROE > GeBPS).

GeBPS permet également de calculer le taux d'étagement (voir partie 3.4.1) de manière simple et rapide.

3.2.3. Complément à la base de données de GeBPS

La base de données Access créée par GeBPS est relativement complète pour qualifier et quantifier les ouvrages. Cependant, GeBPS comporte un nombre d'attributs définis sur les ouvrages. Il n'existe pas de possibilité d'ajouter de nouveaux attributs via le logiciel.

Pour ajouter un attribut supplémentaire, il est donc nécessaire de travailler directement sous la base Access. La création d'une table attributaire permet de renseigner toute information complémentaire pour les ouvrages tout en gardant un lien avec les données déjà acquises sous GeBPS. Cependant les informations supplémentaires ne seront pas visibles sous GeBPS.

3.3. Prospection terrain

Un complément d'inventaire a été réalisé directement sur le terrain. Il a pour objectif de compléter les données déjà acquises et de les vérifier afin de d'évaluer la fiabilité de l'information. Une attention particulière est apportée à la mesure de la hauteur de chute à l'étiage de l'ouvrage.

Cette mesure nécessite des conditions particulières. En effet, celle-ci doit se mesurer uniquement en période d'étiage comme son nom l'indique. Cette hauteur correspond à la différence d'altitude entre la ligne d'eau amont et la ligne en aval immédiat de l'ouvrage.

La mesure de cette hauteur s'effectue à l'aide de matériel topographique : un niveau optique et une mire (figure 5). Le niveau optique est utilisé pour pointer la mire et lire les différentes hauteurs. Il est systématiquement placé dans un plan horizontal à l'aide d'un niveau à bulle. La mire est une règle (de 5 mètres) maintenue verticalement à l'aide d'un niveau à bulle. La mire est disposée à la surface de l'eau en amont puis en aval de l'ouvrage. Deux hauteurs sont ainsi relevées et la différence entre celles-ci donne la hauteur de chute à l'étiage. Il est possible de disposer la mire en fond de cours d'eau ; il faudra alors lever la hauteur d'eau à soustraire à la mesure.



Figure 5 : Mesure de la hauteur de chute à l'étiage

3.4. Exploitation des données

3.4.1. Calcul du taux d'étagement

(Source : Secrétariat technique du bassin Loire Bretagne, 2011)

Le SDAGE Loire Bretagne fait appel à l'indication du « taux d'étagement » pour appréhender les pressions exercées spécifiquement par les ouvrages de façon globale.

Le taux d'étagement traduit la perte de pente naturelle liée à la présence des ouvrages transversaux. Il permet de mettre en avant la perte de fonctionnalité induite par les ruptures artificielles de la continuité longitudinale sur les cours d'eau.

Cette mesure permet de rendre compte :

- des impacts cumulés à la montaison (blocage et retard au pied des obstacles),
- des impacts cumulés à la dévalaison (retard migratoire dans les retenues et mortalités dans les prises d'eau),
- des impacts cumulés en termes d'ennoisement d'habitats naturels productifs (frayères).

Le taux d'étagement est la somme des hauteurs de chute à l'étiage rapportée à la dénivellation naturelle du cours d'eau (figure 6).

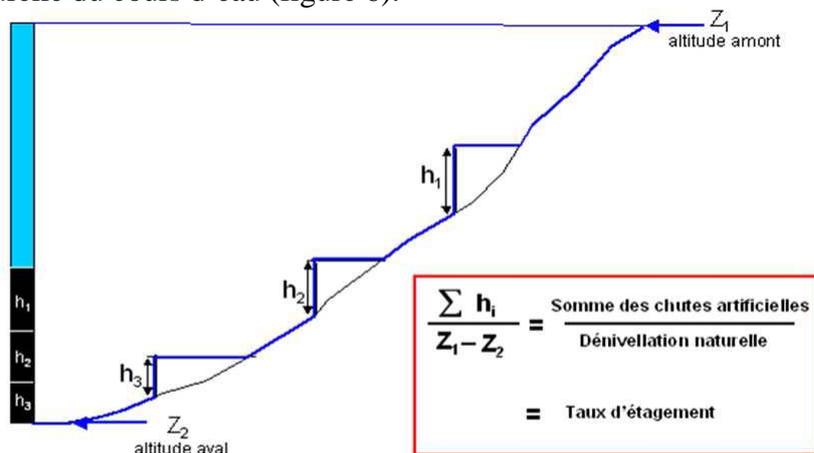


Figure 6 : Schéma du principe du calcul du taux d'étagement (source : ONEMA, 2011)

Le calcul du taux d'étagement a été réalisé à différentes échelles :

- **la masse d'eau**, le réseau à couvrir correspond aux drains principaux de la masse d'eau. Les parties de cours d'eau de rang 1 et 2 (ordination de Strahler) sont exclues du calcul du taux d'étagement. En effet, cette simplification est justifiée du fait que la pertinence et la sensibilité du taux d'étagement diminuent avec l'augmentation de la pente (STEINBACH, 2011)
- le **tronçon SYRAH**, qui permet d'avoir un découpage très précis. Les tronçons SYRAH mis en place par le CEMAGREF (nouvellement IRSTEA) sectorisent les cours d'eau selon leur hydromorphologie ;
- **une échelle intermédiaire**, entre la masse d'eau et le tronçon SYRAH, qui permet de mettre en avant, de manière simplifiée mais précise, les pressions exercées par les ouvrages sur le bassin du Clain.

Le « bon état d'étagement » à atteindre n'est défini actuellement par aucune valeur officielle. Cependant les premiers résultats mis en évidence sur les peuplements piscicoles permettent de dégager une référence d'étagement. Au delà de 40% d'étagement, la composition du peuplement piscicole est considérée comme dégradé (CHAPLAIS, 2010). La valeur de 40% est donc retenue comme seuil entre un « bon » et un « mauvais » taux d'étagement dans cette étude.

Cinq classes de qualité sont donc définies dans le tableau 3 suivant.

Tableau 3 : Classes de qualité du taux d'étagement

Etat	Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Taux d'étagement (%)	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	80 à 100%

3.4.2. Calcul du taux de fractionnement

Sur des cours d'eau de rang 1 et 2, la pente est généralement plus importante que le reste du réseau hydrographique. 20% d'étagement sur ces portions représentent une forte altération de la continuité alors que cette même valeur peut être considérée faible en aval. Vers les sources, la pression des seuils en termes de transformation du milieu s'atténue naturellement en raison du gradient d'altitude. Pour autant, l'effet de fragmentation du milieu reste tout aussi important.

Le taux de fractionnement permet de définir l'altération de la continuité liée à la présence des ouvrages. Il s'agit de la somme des hauteurs de chute à l'étiage rapportée au linéaire hydrographique.

$$\text{Taux de fractionnement (m/km)} = \frac{\sum \text{ hauteur de chute à l'étiage (m)}}{\text{Linéaire hydrographique (m)}}$$

Cet indicateur est complémentaire mais différent du taux d'étagement. Il permet de conserver une information simple, suivant un barème hydroécologique stable, lorsque le taux d'étagement commence à dériver.

Le taux de fractionnement a été calculé sur les mêmes tronçons que le taux d'étagement dans un objectif de comparaison.

Il n'existe aucune valeur référence de bon état pour le taux de fractionnement. L'observation des résultats de taux de fractionnement comparée aux résultats du taux d'étagement a permis de retenir la valeur de 0,4 m/km, définissant ainsi le seuil de bon état. Cinq classes de qualité sont donc définies à partir de ce seuil (tableau 4).

Tableau 4 : Classes de qualité du taux d'étagement

Etat	Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Taux de fractionnement (m/km)	0 à 0,2	0,2 à 0,4	0,4 à 0,6	0,6 à 0,8	0,8 et +

L'ONEMA effectue actuellement des études sur le taux de fractionnement. Ces classes de qualité sont celles retenues à l'heure actuelle. Il se peut cependant que la tendance observée pour le moment mène à modifier ces classes vers les valeurs suivantes (en m/km): 0-0,15 / 0,15-0,30 / 0,30-0,45 / 0,45-0,6 / 0,6 et plus (STEINBACH, 2012).

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.1. Inventaire des ouvrages

4.1.1. Exhaustivité de l'inventaire

Avant l'étude, le ROE recensait environ 290 ouvrages sur le bassin du Clain. Certaines masses d'eau ne présentaient aucun ou peu d'ouvrages recensés :

- la Clouère,
- l'Auxance,
- le Miosson,
- la Boivre,
- le Palais,
- la Chaussée,
- la Menuse,
- la Longère,
- le ruisseau d'Iteuil.

Les autres masses d'eau référencées possédaient un inventaire relativement plus complet, mais globalement, sur le bassin du Clain, le nombre d'ouvrages recensés par le ROE semble sous estimé.

Les différentes données récoltées ainsi que le complément d’inventaire terrain ont permis de compléter l’inventaire des ouvrages sur les masses d’eau suivantes :

- les 3 masses d’eau du Clain
- la Boivre
- le Bé
- la Pallu
- la Vonne
- la Clouère
- l’Auxance
- la Dive de Couhé aval
- le Miosson

Le Palais, la Chaussée, la Menuse, la Longère et le ruisseau d’Iteuil ne possèdent aucune donnée.

Les ouvrages ont été intégrés dans le ROE via GEOBS avec l’appui technique du service départemental de l’ONEMA de la Vienne. Les différents agents de l’ONEMA possèdent une connaissance appréciable du terrain. Ainsi, la réelle existence ou non des ouvrages, les données aberrantes ont pu être vérifiées et corrigées.

Après cet inventaire, 532 ouvrages sont dénombrés sur le bassin du Clain. (voir [annexe G](#) p41 et tableau 5).

Tableau 5 : Nombre et densité d’ouvrage par masse d’eau

Masse d’eau	Nombre d’ouvrage	Nombre d’ouvrage sur le drain principal	Longueur du drain principal (km)	Densité moyenne sur le drain principal (ouvrage/km)
Clain Amont	29	15	55,1	0,272
Clain Intermédiaire	30	27	49,3	0,548
Clain Aval	20	20	39,7	0,504
Dive de Couhé Amont	42	18	24,0	0,750
Dive de Couhé Aval	25	18	19,8	0,909
Clouère	63	48	77,7	0,618
Vonne	77	45	72,8	0,618
Auxance	104	57	62,1	0,917
Boivre	72	52	46,1	1,129
Miosson	54	51	33,4	1,527
Pallu	8	8	18,0	0,445
Bé	8	3	4,4	0,681
Bassin du Clain	532			

Les plus grandes densités d’ouvrage sur drain principal sont sur la Boivre et le Miosson. A contrario, le Clain amont présente la plus faible densité d’ouvrage. Le plus grand nombre d’ouvrage recensé se situe sur l’Auxance mais la moitié est localisée sur ses affluents.

Bien que plus exhaustif qu’auparavant, l’inventaire n’est pas encore complet. Ainsi, l’inventaire fait complètement défaut pour 5 masses d’eau (voir ci-dessus). Pour les autres masses d’eau, les lacunes de l’inventaire concernent majoritairement de petits affluents et dans une moindre mesure de grands affluents.

Certaines portions de cours d’eau présente un inventaire probablement incomplet. En effet, la plupart des données obtenues via les CRE et CTMA n’inventorient les ouvrages que sur département de la Vienne. Or, la Vonne et l’Auxance prennent leur source et s’écoulent sur de nombreux kilomètres dans le département des Deux-Sèvres. Après consultation du service départemental de l’ONEMA des Deux-Sèvres, il s’avère que le ROE est la seule source d’information disponible et celui-ci ne constitue pas un inventaire complet de ces secteurs. En effet, on dénombre une multitude de plans d’eau sur cours à l’amont de ces rivières dont la

grande majorité n'est pas recensée. Il en va de même pour l'amont du Clain et de la Clouère qui présentent des plans d'eau sur cours non recensés.

Une problématique existe également dans le dénombrement et la caractérisation des ouvrages composant des systèmes hydrauliques complexes. En effet, un système hydraulique est composé d'un ensemble d'ouvrage. L'exemple type est le moulin qui peut être composé de plusieurs clapets, déversoirs, ...

Le système hydraulique est considéré comme un seul ouvrage d'un point de vue quantitatif. L'ouvrage principal du système est retenu pour le qualifier. Les autres ouvrages composant le système hydraulique sont cependant recensés en tant qu'ouvrages secondaires et restent associés à l'ouvrage principal.

A retenir :

- 532 ouvrages sur le bassin du Clain
- un inventaire complet sur le drain principal des masses d'eau mais :
 - 5 masses d'eau sans données (Chaussée, ruisseau d'Itueil, Longère, Menuse et Palais)
 - un inventaire incomplet à l'amont de l'Auxance, du Clain, de la Clouère et de la Vonne
- présence de données sur certains affluents plus ou moins importants

4.1.2. Inventaire qualitatif

Il existe une multitude d'information attributaires qualifiant les ouvrages. Toutes sources confondues, se sont plus d'une centaine d'attributs qui sont utilisés pour qualifier les ouvrages du Clain.

L'une des premières étapes a consisté à homogénéiser les informations entre les différentes sources de données. En effet, il est très récurrent de retrouver un nom différent pour une caractéristique similaire entre les ouvrages.

Suite à cette homogénéisation, les attributs ont alors été classés selon différents groupes. Le détail de leur composition est disponible en [annexe H](#) p42.

Groupe « Généralité » : informations générales associées à l'ouvrage (code ROE, nom de l'ouvrage, nom du cours d'eau, ...)

Groupe « Caractéristiques » : ensemble des caractéristiques de l'ouvrages (type, sous type, état, statut, usages, ...)

Groupe « Franchissabilité » : informations relatives à la franchissabilité de l'ouvrage (franchissabilité par espèce, espèce cible, ...)

La franchissabilité est définie selon les 6 classes de franchissabilité (0 : totalement franchissable à 5 : complètement infranchissable). Cependant, il existe autant de note de franchissabilité pour un ouvrage que d'évaluateur de celle-ci. Il convient donc d'utiliser les classes de franchissabilité avec précaution.

Groupe « Caractéristiques Techniques » : différentes mesures réalisables sur l'ouvrage (hauteur de chute à l'étiage, largeur, épaisseur, débit, ...)

Groupe « Situation Géographique et Hydrographique » : informations liées à la localisation de l'ouvrage (coordonnée X/Y, altitude, commune, masse d'eau, identifiant du tronçon, point kilométrique, ...)

Le groupe « Statut de l'ouvrage » : différents statuts de l'ouvrage (existence d'un règlement d'eau, PGA, classement, ...)

Autres groupes : ils existent également d'autres groupes permettant de tracer l'historique de l'ouvrage dans le ROE ou encore sous GeBPS.

L'ensemble de ces informations n'est pas disponible sur la totalité des ouvrages. Généralement, certaines informations attributaires recensées sont associées à un seul observateur, donc à un seul cours d'eau.

Certain attributs sont primordiaux afin de qualifier un ouvrage. Au minimum, un ouvrage est qualifié par :

- un n° ROE
- un nom
- un type
- un sous-type
- un statut
- une hauteur de chute à l'étiage
- une localisation (X, Y)

L'ensemble de ces informations « de base » est disponible pour tous les ouvrages du bassin du Clain. Seuls quelques ouvrages ne possèdent pas de hauteur de chute à l'étiage.

La carte des hauteurs de chute à l'étiage (voir [annexe G](#) p41) montre que d'un point de vue piscicole les cours d'eau du bassin du Clain deviennent rapidement infranchissable avec des hauteurs supérieures à 50cm. Le Clain aval et intermédiaire présente une très forte majorité d'ouvrage supérieures à 1 mètre. Le Miosson semblerait cependant moins concerné par cette observation. Bien que la franchissabilité d'un ouvrage ne soit pas exclusivement dépendante de la hauteur de chute, cette carte permet d'appréhender rapidement l'impact des ouvrages sur la circulation piscicole.

La hauteur de chute à l'étiage, valeur clé du calcul du taux d'étagement, reste cependant source d'interrogation. Sa mesure se fait de manière précise (voir partie 3.3). Retrouvée sous différentes appellations dans l'ensemble des sources de données (hauteur, hauteur de chute, hauteur de perte de charge, ...), la hauteur réellement mesurée laisse cependant un doute sur sa précision. Les hauteurs de chute à l'étiage sont donc à utiliser avec précaution. Le complément d'inventaire terrain a eu pour objectif d'effectuer une nouvelle mesure précise de la hauteur de chute à l'étiage afin de juger de la validité des données existantes.

La problématique des systèmes hydrauliques survient une nouvelle fois. En effet, certaines sources décrivent ces systèmes uniquement par leur ouvrage principal. Aucune information sur les ouvrages secondaires n'est alors disponible.

A retenir :

- *un grand nombre d'attributs existants*
- *homogénéisation et classification des attributs*
- *attributs primordiaux disponibles pour tous les ouvrages recensés*
- *hauteurs de chute à l'étiage plus ou moins précises*

4.1.3. Limite des outils : GEOBS et GeBPS

GEOBS et GeBPS sont des outils très utiles dans la réalisation de cet inventaire. Cependant ils montrent chacun leur limites.

En effet, GEOBS permet de créer des ouvrages dans le ROE avec une certaine précision, parfois limitée. Cette précision fait défaut régulièrement lors de la création des ouvrages. En effet, les systèmes hydrauliques ne sont pas représentable de manière optimale.

GEOBS prévoit initialement la représentation des systèmes hydrauliques via la création de liens entre les ouvrages : les ouvrages secondaires sont reliés à l'ouvrage principal. Cependant, ce procédé n'est que très rarement utilisé dans le ROE qui se veut être une base homogène. Actuellement, un système hydraulique est représenté par un seul ouvrage dans le ROE. Lors de la création d'un ouvrage, GEOBS permet de renseigner les critères de l'ouvrage principal du système mais ne permet qu'une énumération imprécise et sans détail des ouvrages secondaires. Il y a donc une perte d'information importante lors de la création des ouvrages.

Il n'est pas envisageable de remettre en cause ce mode de représentation des systèmes hydrauliques du ROE à l'échelle du SAGE. De plus, l'extraction du ROE sous GeBPS perd l'information du lien entre ouvrage principal et secondaire. Il est donc très problématique de renseigner convenablement les systèmes hydrauliques dans le ROE. Il est donc nécessaire de retraiter cette information perdue via la base de données Access créée par GeBPS (opération lourde).

De plus, l'observation du ROE sur les différents départements du territoire du SAGE Clain montre qu'un même type d'ouvrage peut être renseigné de manières différentes selon qui renseigne la base. Par exemple, une digue d'étang et ses ouvrages associés sont renseignés sous GEOBS en tant que barrage en remblais dans les Deux-Sèvres et en tant que déversoir associé à la mention « digue et bonde d'étang » en commentaire dans la Vienne. Le renseignement du ROE manque donc d'une certaine rigueur et homogénéité au delà de l'échelle départementale.

GeBPS, quand à lui, permet une gestion locale des données ouvrages. L'extraction rapide du ROE mis à jours sous GEOBS est très utile. Cependant cette extraction présente des dysfonctionnements sur deux points.

Premièrement, il a été observé que l'extraction du ROE par masse d'eau ou encore par code hydro présente des lacunes. En effet, certains ouvrages ne sont pas associés à leur masse d'eau ou encore à leur code hydro. L'extraction peut se faire par d'autres filtres mais celle-ci est beaucoup plus contraignante. La non association des données type masse d'eau ou code hydro serait due à un pointage peu précis des ouvrages sous GEOBS. Le repositionnement de l'ouvrage corrige la plupart du temps cette erreur mais pas systématiquement. Il est possible de corriger manuellement ces données attributaires dans la base de données Access de GeBPS (opération lourde).

L'extraction du ROE est également problématique sur un second point. Une partie de l'information renseignée sous GEOBS n'est pas récupérée par GeBPS. Le sous type d'ouvrage n'est pas récupéré. Par exemple, un pont renseigné sous GEOBS soit en radier soit en buse ne possède plus que l'information « pont » sous GeBPS. La perte d'information est ici très dommageable. Il est donc nécessaire de reprendre toute l'information perdu via la base de données Access créée par GeBPS (opération lourde).

De plus GeBPS se montre bridé dans la création de nouveaux attributs associés aux ouvrages. Il est impossible de renseigner de nouveaux attributs. La seule méthode utilisable est de travailler sous la base de données Access de GeBPS qui n'est pas conçue initialement pour être utilisée en dehors de l'interface de GeBPS.

GEOBS et GeBPS sont donc des outils intéressants pour le recensement d'ouvrages et la gestion des données mais présentent des limites pour une utilisation rigoureuse.

4.1.4. Complément d'inventaire terrain : la Boivre

Un complément d'inventaire terrain a été réalisé sur la Boivre avec l'appui technique du service départemental de l'ONEMA de la Vienne ainsi que Nicolas HUTIN, technicien de rivière du SAVB. L'objectif était de vérifier la validité des informations existantes (issues du diagnostic du CTMA) quantitativement et qualitativement (hauteur de chute à l'étiage

principalement). Un objectif secondaire a consisté en la compréhension des systèmes hydrauliques sur différents aspects.

4.1.4.1. Validité des données

Un inventaire pas toujours complet...

Bien que très complet, l'inventaire réalisé sur la Boivre présente quelques lacunes. En effet, plusieurs petits seuils n'avaient pas été inventoriés. Il s'agit de quelques petits manques ponctuels à l'échelle de la Boivre. Cependant l'exhaustivité de l'inventaire n'est pas à négliger. En effet, le taux d'étagement sera d'autant plus sous estimé qu'il y aura d'ouvrages non recensés.

Des hauteurs de chutes à l'étiage souvent sous-estimées...

Les nouvelles mesures effectuées ont montré une sous estimation générale de la mesure de la hauteur de chute à l'étiage. Il semblerait que les hauteurs aient été mesurées sans grande précision et sans prendre en compte la ligne d'eau amont et aval. De plus, ces hauteurs n'avaient pas été relevées en basses eaux, ce qui induit une valeur de hauteur de chute moins importante.

Bilan

Les nouvelles mesures ont permis d'évaluer la fiabilité de l'inventaire de la Boivre et de pouvoir apporter un correctif. D'un point de vue quantitatif, l'inventaire est relativement fiable. Cependant d'un point de vue qualitatif, la fiabilité est discutable.

Cela laisse supposer d'éventuelles sous estimations des mesures de hauteurs de chute à l'étiage sur les autres masses d'eau du bassin du Clain. Ce qui induirait donc une légère sous estimation du taux d'étagement. Cette fiabilité est difficilement mesurable sans autres compléments d'inventaire terrain.

Au vue des données récoltées, l'ensemble des hauteurs de chute des masses d'eau du bassin du Clain semble rester fiable dans une certaine mesure or cas ponctuelles. Une vérification des mesures sur l'ensemble des masses d'eau permettrait d'identifier une éventuelle sous estimation et d'apporter un correctif.

4.1.4.2. Les systèmes hydrauliques

Le second objectif de l'inventaire terrain est la compréhension des systèmes hydrauliques. La grande majorité des systèmes hydrauliques du bassin du Clain et donc de la Boivre sont des moulins. Les moulins présentent des configurations différentes d'implantation sur la rivière mais certaines d'entre elles sont récurrentes. L'objectif est donc de comprendre qu'elle est la hauteur de chute à l'étiage à retenir pour qualifier le système hydraulique et essayer de l'appliquer au mieux pour l'ensemble des systèmes hydrauliques recensés sur le bassin du Clain. La franchissabilité piscicole des systèmes hydrauliques est également étudiée.

Hauteur de chute à l'étiage

De manière générale, la hauteur de chute est définie par l'ouvrage principal du moulin, le déversoir au niveau de la roue. Il s'agit généralement de la plus grande hauteur de chute parmi l'ensemble des ouvrages du moulin.

Cependant, certains cas particuliers existent. Sur le Moulin du Temple (voir [annexe I](#) p44), la hauteur de chute est défini par un ouvrage secondaire, en l'occurrence la vanne de décharge. En effet, le passage au niveau de la roue étant entièrement bouché, l'eau n'y circule plus.

Dans une autre situation, le Moulin Neuf (voir [annexe J](#) p45), le canal d'amené du moulin possède un bouchon vaseux qui réduit en grand partie l'écoulement. Le cheminement de l'eau se

fait donc par le bras de contournement qui présente une succession de seuil en pierre. La hauteur de chute globale du moulin est donc définie par l'ensemble de ces seuils.

Un cas très particulier a été rencontré, le Moulin et le Pont de l'abbaye du Pin (voir [annexe K p46](#)) où deux ouvrages sont dépendant l'un de l'autre : un moulin et un pont. Les deux ouvrages ont été construits à la même époque et le pont en amont est dimensionné pour être à niveau de la ligne d'eau de la retenue induite par le moulin. Toutes actions visant à réduire la hauteur de chute du moulin induit une augmentation de la hauteur de chute du pont. Une action visant à réduire la hauteur de chute du pont ne serait pas efficace puisqu'une partie de celle-ci est noyée dans la retenue du moulin. Ce site présente donc une configuration très complexe à appréhender dans un objectif de réduction du taux d'étagement.

Franchissabilité

La franchissabilité des systèmes hydrauliques est également une chose complexe à définir. Outre une franchissabilité variable suivant les espèces, la franchissabilité d'un moulin n'est pas forcément dépendante de la hauteur de chute de l'ouvrage principal. En effet, le franchissement peut se faire via le bras de contournement qui peut éventuellement présenter de faible chute (exemple du moulin du temple – [annexe I p44](#)). La franchissabilité d'un moulin doit donc se définir au cas par cas et n'est pas forcément dépendante de la hauteur de chute de l'ouvrage principal.

A retenir :

- *sur le Boivre :*
 - *inventaire relativement complet*
 - *hauteur de chute à l'étiage sous estimée (corrigé)*
- *extrapolation au bassin du Clain*
 - *possible sous estimation (plus ou moins faible) de la hauteur de chute à l'étiage sur les autres masses d'eau et donc légère sous estimation du taux d'étagement probable*
 - *hauteurs de chute à l'étiage plus difficilement identifiable sur les systèmes hydraulique et à définir au cas par cas*
 - *franchissabilité piscicole des systèmes hydrauliques à définir au cas par cas*

4.2. Analyse de l'impact des ouvrages : taux d'étagement et de fractionnement

4.2.1. Echelle d'analyse

4.2.1.1. A l'échelle de la masse d'eau

Les taux d'étagement et de fractionnement ont été calculés à l'échelle de chaque masse d'eau, sur le drain principal.

Le calcul a été réalisé sur le drain principal complet dans un premier temps et en différenciant les cours d'eau de rang 1 à 2 aux cours d'eau de rang 3 et plus (voir [annexe L p47](#)), dans un second temps, conformément aux modalités du calcul du taux d'étagement.

Cette échelle d'analyse n'est pas complètement satisfaisante car elle ne permet pas de mettre en évidence les pressions exercées localement par les ouvrages. Un taux d'étagement bon sur une masse d'eau peut ainsi cacher une problématique importante sur une partie du cours d'eau.

4.2.1.2. A l'échelle du tronçon SYRAH

L'utilisation des tronçons SYRAH initialement prévue est intéressante mais montre de grande limite quand à la mise en avant des pressions exercées par les ouvrages.

En effet, le découpage SYRAH met à disposition des tronçons de longueur extrêmement variable et donc de dénivelé également très variable.

Le taux d'étagement est très supérieur à 100% sur certains petits tronçons (faible dénivelé), ce qui traduit une pression s'exerçant sur une longueur supérieure à ce tronçon. Inversement, certains grands tronçons SYRAH présentent un taux d'étagement relativement faible qui ne traduit pas forcément la réalité de l'étagement. En effet, la longueur du tronçon (et donc le dénivelé) peut atténuer la réalité de l'étagement.

Dans une certaine mesure, **l'utilisation du tronçon SYRAH n'est donc pas pertinente pour étudier l'étagement des cours d'eau**. Un découpage plus pertinent est donc nécessaire.

4.2.1.3. A une échelle intermédiaire, celle des « secteurs »

Afin de mettre en lumière les secteurs peu ou fortement impactés par les ouvrages, un découpage intermédiaire entre les tronçons SYRAH et les masses d'eau a donc été réalisé. Cette échelle d'analyse est appelée « secteur » dans le cadre de cette étude.

Dans un souci d'homogénéité morphologique, le second découpage essaye de se superposer du mieux possible au tronçon SYRAH (les tronçons découpés se superposent à un ou plusieurs tronçons SYRAH en respectant leur limite amont et aval). Cependant, la superposition n'a pas été respectée en tout point afin de pouvoir mettre en évidence des tronçons fortement impactés.

Les ouvrages, et donc hauteurs de chute à l'étiage, pris en compte dans le calcul des taux d'étagement et de fractionnement ont ensuite été définis. Dans le cas de deux ouvrages présents sur 2 bras parallèles, seul l'ouvrage présentant la plus grande hauteur de chute est retenue par défaut. Dans le cas des systèmes hydrauliques, la hauteur de chute à l'étiage est définie au cas par cas.

4.2.2. Résultat sur le bassin du Clain

Les cartes suivantes présentent l'étude des taux d'étagement et de fractionnement selon différentes échelles d'analyse. Elles sont disponibles en plus grand format en annexes M, N et O p48-50.

Cette carte (figure 7) présente le taux d'étagement sur l'ensemble des secteurs du bassin du Clain. L'étagement général de la masse d'eau est également représenté mais celui-ci n'est pas calculé conformément aux modalités de calcul de celui-ci. En effet, les cours d'eau de rang 1 et 2 sont pris en compte dans l'étagement.

Les résultats de taux d'étagement par masse d'eau sont repris dans le tableau 6 suivant

Figure 7 : Carte du taux d'étagement sur le bassin du Clain

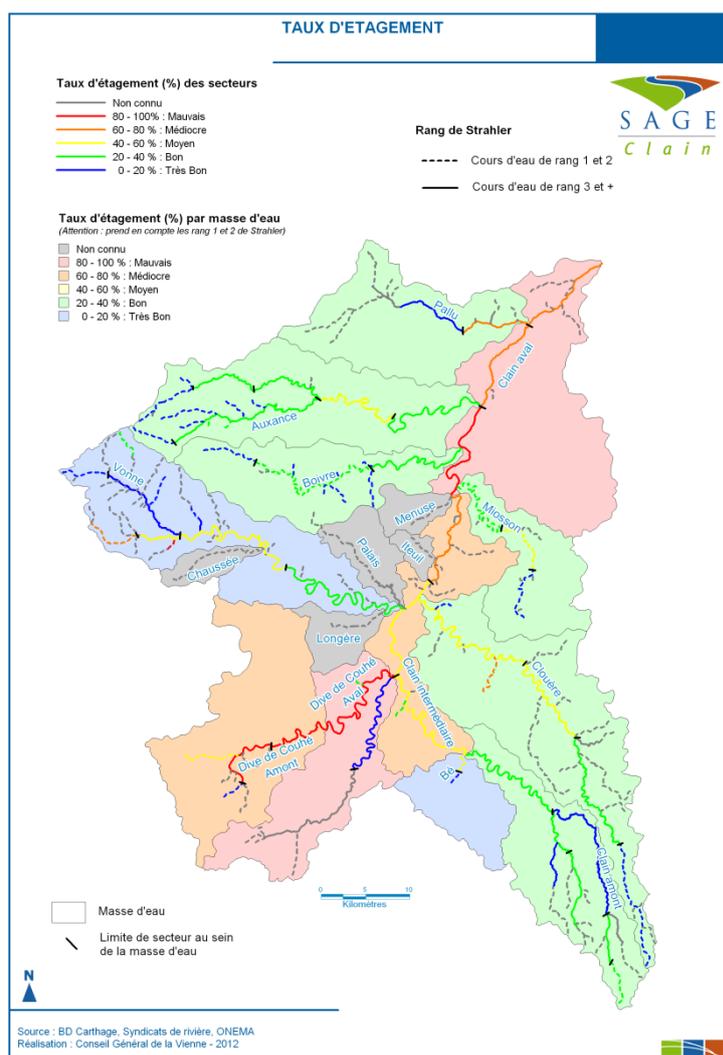
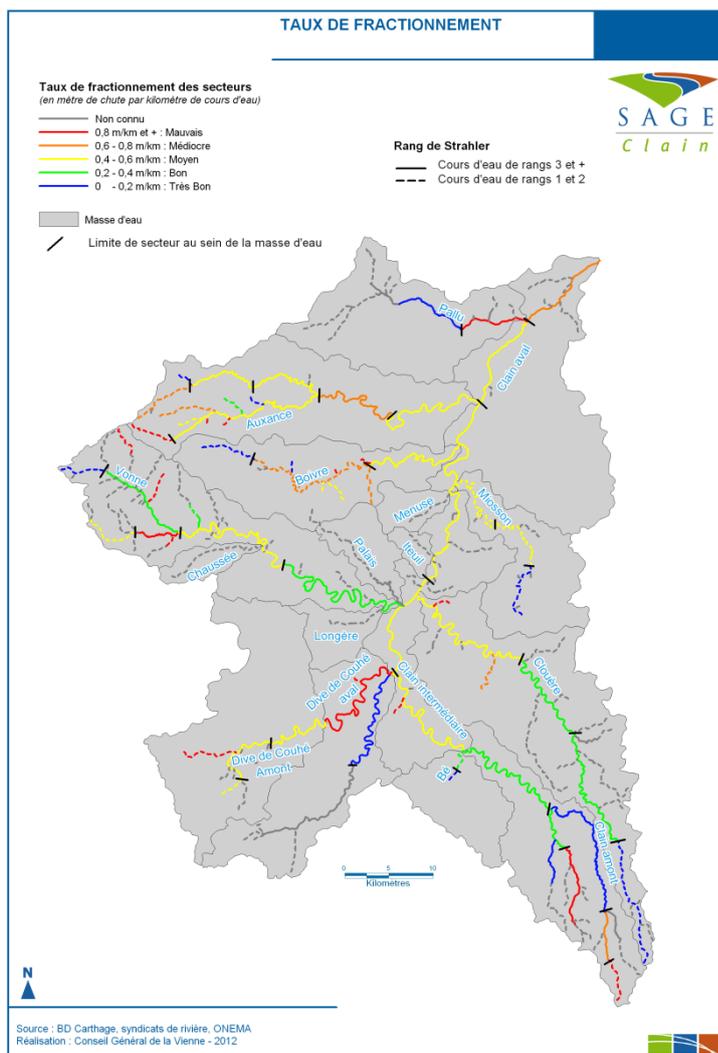


Tableau 6 : Taux d'étagement par masse d'eau du bassin du Clain (rang 1 et 2 compris)

Masse d'eau	Clain aval	Clain intermédiaire	Clain amont	Dive de Couhé Amont	Dive de Couhé aval	Auxance	Vonne	Clouère	Boivre	Miosson	Pallu	Bé
Taux d'étagement (%) avec rang 1 et 2	90,4	62,75	21,34	76	89,74	21,2	18,09	21,08	25,41	29,38	33,91	17,5

Ces premiers résultats montrent 4 masses d'eau qui ne sont pas en bon état : le Clain aval, le Clain Intermédiaire, la Dive de Couhé Amont et la Dive de Couhé Aval.

Il est observé que les cours d'eau de rang 1 et 2 présentent pour une grande majorité un taux d'étagement inférieur à 20%. Cependant, leur prise en compte dans le calcul du taux d'étagement de la masse d'eau induit une sous estimation du taux. En effet, les pentes sont fortes sur ces tronçons. Un taux d'étagement de 20% traduit donc un fort impact des ouvrages alors que cette valeur est synonyme de bon état sur des tronçons de rang 3 et plus. Le taux d'étagement est donc limité dans l'étude des secteurs de rang 1 et 2.



L'analyse des taux de fractionnement à l'échelle des secteurs permet d'apporter une correction sur l'évaluation de l'impact des ouvrages.

Cette carte (figure 8) présente le taux de fractionnement sur les différents secteurs étudiés. Il est observé que les secteurs de rang 1 et 2 présentent des classes de qualité plus mauvaise que celle du taux d'étagement. Cependant ce taux est moins significatif pour des secteurs de cours d'eau de rang 3 et plus. En effet, l'observation du Clain aval montre un taux de fractionnement allant de moyen à médiocre alors que le taux d'étagement indique un état mauvais sur tout le linéaire. Le taux de fractionnement est donc utile pour caractériser les cours d'eau de rang 1 et 2 mais doit être considéré plus modérément pour des rangs supérieurs.

Figure 8 : Carte du taux de fractionnement sur le bassin du Clain

Il est donc nécessaire de combiner les taux d'étagement et de fractionnement afin d'appréhender de manière optimale l'impact des ouvrages sur l'ensemble des rivières du bassin du Clain.

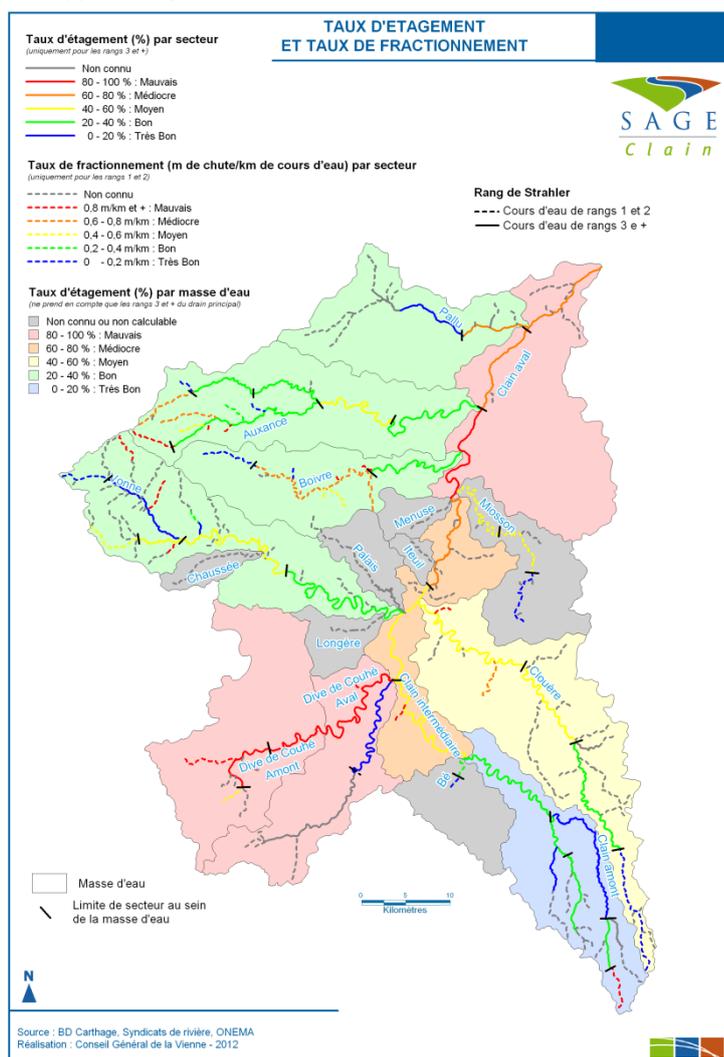


Figure 9 : Carte des taux d'étagement et de fractionnement sur le bassin du Clain

Cette carte (figure 9) présente le taux d'étagement sur les secteurs supérieur au rang 3 et le taux de fractionnement pour les secteurs de rang 1 et 2. Le taux d'étagement par masse d'eau est cette fois ci calculé en excluant les rangs 1 et 2. Les résultats sont présentés dans le tableau 8 suivant, il reprend également les résultats d'étagement obtenus précédemment dans un souci de comparaison.

Le réajustement du calcul du taux d'étagement présente des résultats différents. De manière générale, le taux d'étagement est plus important que celui calculé précédemment sauf pour le Clain amont. Cet écart justifie l'exclusion des cours d'eau de rang 1 et 2 du calcul, favorisant la sous estimation du taux d'étagement réelle.

Tableau 7 : Taux d'étagement par masse d'eau du bassin du Clain

Masse d'eau	Clain aval	Clain intermédiaire	Clain amont	Dive de Couhé Amont	Dive de Couhé aval	Auxance	Vonne	Clouère	Boivre	Miosson	Pallu	Bé
Taux d'étagement (%) sans rang 1 et 2	90,4	62,75	17,87	98	89,74	33,26	27,14	41,38	26,63	-	33,91	-
Taux d'étagement (%) avec rang 1 et 2	90,4	62,75	21,34	76	89,74	21,2	18,09	21,08	25,41	29,38	33,91	17,5
Proportion du drain principal de rang 3 et +	100%	100%	90%	89%	100%	91%	92%	77%	35%	0%	100%	0%
Proportion du drain principal de rang 1 et 2	0%	0%	10%	11%	0%	9%	8%	23%	65%	100%	0%	100%
Taux de fractionnement (m/km)	-	-	1,8	0,59	-	1,38	0,14	0,11	0,54	0,41	-	0,24

La masse d'eau de la Clouère se retrouve déclassée du bon état vers le moyen état avec 41% de taux d'étagement. La Vonne et la Dive de Couhé amont se voient également rétrograder d'une classe de qualité. Le Clain amont quand à lui voit son taux d'étagement légèrement réduit le reclassant en bon état.

Le Bé et le Mioisson se retrouvent sans valeur du taux d'étagement puisque leur réseau hydrographique ne présente pas de cours d'eau supérieur au rang 2. Le taux de fractionnement montre respectivement un bon état et un état moyen pour ces deux masses d'eau.

La Boivre reste dans une valeur de bon état mais le taux d'étagement ne concerne que 35% du linéaire. Cependant le linéaire restant présente un taux de fractionnement en moyen état.

La combinaison du taux d'étagement et du taux de fractionnement permet donc une analyse précise de la pression exercée par les ouvrages au sein d'une masse d'eau. Une analyse précise par masse d'eau est réalisée dans la partie suivante.

4.2.3. Résultats par sous-bassin versant

Les différentes données utilisées sont disponibles en [annexe P](#) p.51. Les différentes cartes présentées ci après sont extraites directement de la carte du taux d'étagement et du taux de fractionnement ([figure 9](#) p26 et [annexe O](#) p50), se référer à la légende de cette carte.

4.2.3.1. Le Clain

Le Clain se décompose en 3 masses d'eau : une aval, une amont et une intermédiaire.

Le Clain aval

Le Clain aval n'est pas caractérisé par un grand nombre d'ouvrages (20 ouvrages - 0,5 ouvrage/km) mais plutôt par la hauteur de chute à l'étiage de ceux-ci (1,13m de moyenne). Le Clain aval présente un taux d'étagement très élevé (86,92%). Les secteurs aval et intermédiaire étant à environ 74% d'étagement, la plus forte pression exercée par les ouvrages se situe sur le secteur amont à proximité de Poitiers.

Le Clain intermédiaire

Le Clain intermédiaire, au même titre que son homologue aval, est caractérisé par la hauteur de chute de ses ouvrages (0,93m de moyenne) et non par son nombre d'ouvrages (27 ouvrages - 0,55 ouvrage/km). Le Clain intermédiaire présente un taux d'étagement relativement élevé (62,75%). La pression s'exerce sur sa partie aval à proximité de Poitiers (76,36% d'étagement – 1,05m de moyenne de hauteur de chute). Celle-ci diminue sur les deux secteurs amont (~57% d'étagement).

Le Clain amont

Le Clain amont présente un taux d'étagement relativement faible (17,87%). Le secteur aval présente le plus haut taux d'étagement avec 32,35% et regroupe quasiment 2/3 des ouvrages recensés sur le drain principal. Le secteur amont présente un taux d'étagement faible (21,05%) qui n'est cependant induit que par la présence de deux plans d'eau sur cours : les étangs de Pressac et de la Vigerie. La hauteur de chute cumulée (4m) de ces étangs est presque équivalente à celle du secteur aval (5,5m) qui présente 9 ouvrages.

Bien qu'en très bon état, l'analyse du taux de fractionnement montre une forte pression sur la partie amont de rang 1 et 2 (10% du linéaire) du cours d'eau avec une classe de qualité en mauvais état soit 1,8m/km. En effet, la présence de 2 plans d'eau sur cours (les étangs d'Ancourriat) est la principale origine de cette perturbation.

Le Payroux, affluent rive gauche du Clain, présente un taux d'étagement de bonne qualité (~30%). Cependant le taux de fractionnement met en évidence une



pression assez forte sur la partie amont de l'affluent (0,82m/km), la moyenne des hauteurs de chute étant de 1,76m/ouvrage.

Situation du Clain

Le Clain présente donc un étagement très important sur sa moitié aval. Celui-ci est très marqué au niveau de la ville de Poitiers. Le secteur amont est en bien meilleur état malgré la forte pression exercée par les plans d'eau sur cours sur les 25 premiers kilomètres depuis la source.

4.2.3.2. La Dive de Couhé

La Dive de Couhé est composée de deux masses d'eau, une amont et un aval.

Dive de Couhé amont

La Dive de Couhé amont présente un taux d'étagement très élevé (98%). Le faible dénivelé du cours d'eau (10m) combiné à un fort nombre d'ouvrage (15 ouvrages soit 0,7ouvrage/km) dont la hauteur de chute cumulée équivaut au dénivelé justifie cette étagement extrême.

La partie amont de rang 1 et 2 présente un taux de fractionnement de 0,59m/km qui indique une qualité à la limite du médiocre.

Le ruisseau du Chaboussant, affluent rive gauche, présente un taux de fractionnement très élevé (1,27m/km). En effet, on retrouve une densité d'ouvrage très importante (2,16 ouvrage/km) avec une hauteur de chute moyenne de 0,59m.

Dive de Couhé aval

La Dive de Couhé aval présente un taux d'étagement également très élevé (89,74%). Le faible dénivelé (19m) équivaut presque aux hauteurs de chute cumulée (17,05m). En moyenne la Dive de Couhé aval présente quasiment un ouvrages d'un mètre de haut (hauteur de chute) par kilomètre, ce qui représente une pression très forte exercée par les ouvrages.

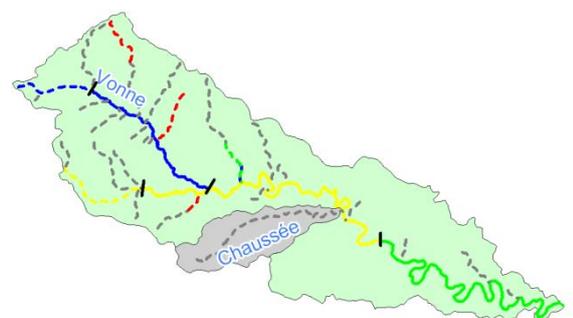
Son affluent rive droite, la Bouleure, présente une situation bien meilleure avec 9,44% de taux d'étagement. Cependant seule sa partie aval est étudiée, la partie amont ne présentant pas d'inventaire.

Situation de la Dive de Couhé

La Dive de Couhé, affluent rive gauche du Clain, présente donc un taux d'étagement très élevé, le plus important du bassin du Clain. L'impact des ouvrages est d'autant plus important que la pente de ce cours d'eau est faible.

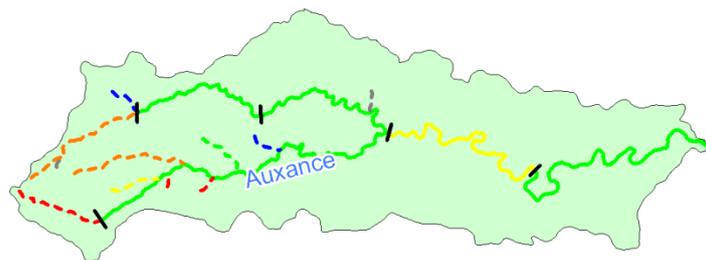
4.2.3.3. La Vonne

La Vonne présente un taux d'étagement de 27,15% avec 39 ouvrages. Ses secteurs intermédiaire et aval présentent respectivement 55,56% et 35,42% de taux d'étagement tandis que son secteur amont ne présente que 10,24% d'étagement. La pression des ouvrages semble donc s'exercer sur une large moitié aval de la Vonne. Cependant, malgré des taux d'étagement et de fractionnement faibles sur la partie amont, la faiblesse du recensement des ouvrages dans ce secteur induit une probable sous évaluation de la pression exercée par l'ensemble des ouvrages.



4.2.3.4. L'Auxance

L'Auxance présente un très grand nombre d'ouvrages recensés (104) dont 50 se situent sur le drain principal. Le taux d'étagement de l'Auxance est de 33,26%. La pression s'exerce principalement sur le secteur intermédiaire avec 59,67% d'étagement, valeur proche de l'état médiocre. Le secteur aval présente également une situation proche de l'état moyen (38,85%) traduisant une certaine pression exercée par les ouvrages. Le secteur amont de rang 1 et 2 présente un taux de fractionnement élevé (1,38m/km) qui est due notamment à la présence de deux plans d'eau sur cours (Etang de la Guyochère et de la Motte Jarriere).



La Vendelogne, principal affluent en rive gauche, possède un taux d'étagement faible (25,85%). Sa partie amont présente cependant un taux de fractionnement élevé (0,69m/km). La densité d'ouvrage au kilomètre y est relativement importante (1,01 ouvrage/km) avec une hauteur de chute moyenne avoisinant les 70cm.

4.2.3.5. La Clouère

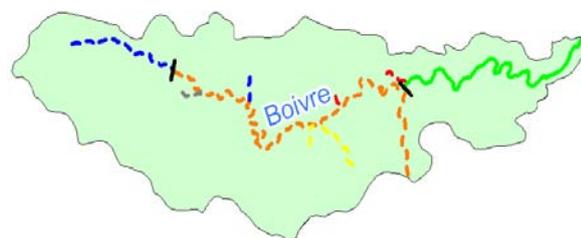
Le Clouère possède 42 ouvrages sur son drain principal induisant un taux d'étagement de 41,38%. Cet étagement est relativement important mais il se situe à la limite entre le moyen et le bon état. Cependant la pression exercée par les ouvrages est concentrée sur les secteurs aval et intermédiaire avec respectivement 53,33% et 47,27% d'étagement. La moitié des ouvrages (20) se trouve sur le secteur aval.



Le secteur amont de rang 1 et 2 présent un taux de fractionnement relativement faible (0,11m/km). Cependant, l'inventaire des plans d'eau sur cours n'est pas complet sur l'extrême amont de la Clouère, ce qui laisse présager un état réel plus dégradé.

4.2.3.6. La Boivre

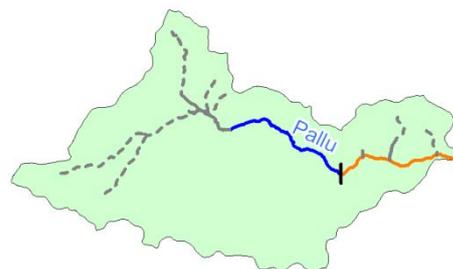
La Boivre présente un taux d'étagement de 26,63%. Cependant, seul 35% du drain principal est pris en compte dans le calcul du taux. Cela représente seulement 19 ouvrages pris en compte sur les 52 du drain principal. En effet, la quasi-totalité du réseau hydrographique de la Boivre reste inférieur au rang 2 selon l'ordination de Strahler et ne peut donc être pris en compte selon les modalités du calcul du taux.



Cependant le taux de fractionnement permet de mettre en avant une pression exercée par les ouvrages sur un large secteur intermédiaire (0,66m/km). Le nombre d'ouvrage est relativement important (1,30 ouvrage/km) avec une hauteur moyenne de 0,51m. Les principales pressions sur ce secteur se concentrent au niveau de Lavausseau et de Béruges.

4.2.3.7. La Pallu

La Pallu possède un taux d'étagement de 33,91%. Cet étagement de bonne qualité est cependant à nuancer. Les 8 ouvrages de la Pallu sont uniquement concentrés sur la moitié aval. L'étagement atteint les 60% sur ce secteur alors que l'amont n'est pas étagé (0%). Le bassin de la Pallu est caractérisé dans son secteur amont par des écoulements intermittents expliquant l'absence d'ouvrage.



4.2.3.8. Le Miosson

Le taux d'étagement ne peut se calculer sur le Miosson si l'on suit les modalités du calcul. En effet, la totalité du réseau est inférieure au rang 2 de Strahler. L'étagement avoisinerait les 30% le cas échéant.

Le taux de fractionnement sur les secteurs aval et intermédiaire sont respectivement de 0,47 et de 0,57m/km. Le secteur aval présente une forte densité d'ouvrage (25 ouvrages - 1,56 ouvrage/km) mais qui possède une faible hauteur de chute en moyenne (0,3m). Le secteur intermédiaire présente une densité très forte (20 ouvrages - 2,11 ouvrage/km) pour une hauteur de chute moyenne similaire au secteur aval (0,27m).

Le Miosson est donc impacté par 45 ouvrages sur une large moitié aval.



4.2.3.9. Le Bé

Le bassin du Bé présente 8 ouvrages mais seuls 3 se trouvent sur le drain principal. Au même titre que le Miosson, le calcul du taux d'étagement ne peut théoriquement pas se faire sur le Bé. Celui-ci aurait été de 17,5% le cas échéant. Le taux de fractionnement permet cependant de localiser les pressions subies par le Bé. Celles-ci se localisent sur l'aval, qui concentre les 3 ouvrages, avec un taux de fractionnement de 0,37m/km. Cependant, cela traduit une pression relativement faible.



CONCLUSION

L'étude des ouvrages en rivière a permis de consolider les connaissances sur l'ensemble des ouvrages du bassin du Clain et constitue la base de travail pour répondre aux exigences du SDAGE Loire Bretagne, la définition du plan d'action de restauration de la continuité écologique.

Plus de 530 ouvrages sont actuellement recensés sur 12 des 17 masses d'eau du bassin du Clain. Seules 5 masses d'eau ne possèdent aucune donnée concernant les ouvrages : la Chaussée, le ruisseau d'Iteuil, la Longère, la Menuse et le Palais.

La majorité des 12 autres masses d'eau possède un inventaire quantitatif complet sur son drain principal. L'inventaire des ouvrages reste incomplet en amont de certaines masses d'eau telles que le Clain amont, la Clouère, la Vonne ou encore l'Auxance. Une partie des différents affluents de chaque masse d'eau présente également un inventaire plus ou moins complet.

L'ensemble des ouvrages a été recensé dans le ROE via GEOBS. Cependant, la qualification des ouvrages est limitée dans ce référentiel. L'ensemble des attributs supplémentaires récoltés sur les ouvrages a donc été homogénéisé et compilé aux données ROE via GeBPS puis complété dans une base de données propre au SAGE Clain.

Afin d'étudier l'impact des ouvrages sur l'ensemble du bassin du Clain, deux indicateurs, le taux d'étagement et le taux de fractionnement, ont été étudiés à différentes échelles.

Cinq masses d'eau présente un taux d'étagement supérieur au seuil de 40%, valeur au-dessus de laquelle il est considéré actuellement que les ouvrages ont un impact significatif.

Le Clain aval et intermédiaire présente des taux d'étagement élevé (respectivement 90% et 63%), la pression des ouvrages s'exerçant principalement à Poitiers et ses alentours.

La Dive de Couhé présente le taux d'étagement le plus élevé du bassin du Clain, ses deux masses d'eau atteignent un étagement presque total (90% en aval et 98% en amont).

La Clouère est étagée dans une moindre mesure à 41%, étagement principalement marqué sur sa moitié aval.

Les masses d'eau recensées restantes présentent un bon état d'étagement. Cependant, l'analyse du taux d'étagement à l'échelle du secteur au sein des masses d'eau a permis de mettre en évidence les pressions exercées localement par les ouvrages. Des secteurs présentent ainsi un taux d'étagement supérieur à 40% sur l'Auxance, la Vonne ou encore la Pallu.

Le taux de fractionnement identifie les pressions exercées par les ouvrages sur les cours d'eau de rang 1 et 2 (Strahler) non mises en avant par le taux d'étagement. Le Clain amont et l'Auxance présente des taux de fractionnement élevés, comme la majorité de ces secteurs, ayant pour origine la présence de plans d'eau sur cours à proximité des sources.

L'effort de réduction du taux d'étagement du bassin du Clain doit donc être principalement porté sur un axe Clain aval-Dive de Couhé et dans une moindre mesure sur certains secteurs étagés des affluents du Clain.

BIBLIOGRAPHIE

- Bigot, A., 2011. Inventaire des ouvrages hydrauliques et caractérisation de leur impact sur la continuité écologique dans le cadre du SAGE Cher aval, Mémoire Master 1 Gestion des Habitats et des Bassins Versants, Université de Rennes, Etablissement Public Loire, 44p
- Conseil Général de la Vienne, 2011. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Clain, Etat initial, 235p
- Leonard, A., Baudoin, J-M., 2009. Référentiel des obstacles à l'écoulement : Description des données, version 1.0. ONEMA, 30p
- Leonard A., Baudoin, J-M., 2009. Application GeOBS : Présentation générale, version 1.0. ONEMA, 8p
- Malavoi, J-R, 2003. Stratégie d'intervention de l'Agence de l'Eau sur les seuils en rivière. Agence de l'Eau Loire Bretagne
- Pouzet, A., 2011. Analyse comparée des solutions de rétablissement de la continuité écologique en région Poitou-Charentes, Mémoire Master 1 Ingénierie des Hydrosystèmes et des Bassins Versants Parcours IMACOF, Université François-Rabelais Tours, DREAL Poitou-Charentes, 44p
- Secrétariat technique du bassin Loire Bretagne, 2011. Fiche d'aide à la lecture du SDAGE Loire Bretagne : Application des les SAGE des dispositions 1 B-1, 1 B-2 et de l'orientation fondamentale 9B concernant le taux d'étagement des cours d'eau, ONEMA, 22p
- Secrétariat technique du bassin Loire Bretagne, 2012. Améliorer l'état écologique des cours d'eau, ONEMA, 40p
- Thomas, L., 2011. Document utilisateur GeBPS2. Géo-Hyd, 60p
- Vecchio, Y., Roussel, C., 2011. La révision des classements de protections des cours d'eau. ONEMA, 26p

Figure 1 :	Etapes d'élaboration d'un SAGE.....	5
Figure 2 :	Barrage voute et poids (source : David Monniaux).....	9
Figure 3 :	Le périmètre du Clain sur le bassin Loire Bretagne	12
Figure 4 :	Lien entre GEOBS et GeBPS	14
Figure 5 :	Mesure de la hauteur de chute à l'étiage	15
Figure 6 :	Schéma du principe du calcul du taux d'étagement	16
Figure 7 :	Carte du taux d'étagement sur le bassin du Clain	24
Figure 8 :	Carte du taux de fractionnement sur le bassin du Clain	25
Figure 9 :	Carte des taux d'étagement et de fractionnement sur le bassin du Clain	26
Tableau 1 :	Type de seuil fixe et mobile.....	10
Tableau 2 :	Synthèse des principaux impacts positifs et négatifs des seuils en rivière	11
Tableau 3 :	Classes de qualité du taux d'étagement	16
Tableau 4 :	Classes de qualité du taux d'étagement	17
Tableau 5 :	Nombre et densité d'ouvrage par masse d'eau	18
Tableau 6 :	Taux d'étagement par masse d'eau du bassin du Clain (rang 1 et 2 compris). 25	
Tableau 7 :	Taux d'étagement par masse d'eau du bassin du Clain	26

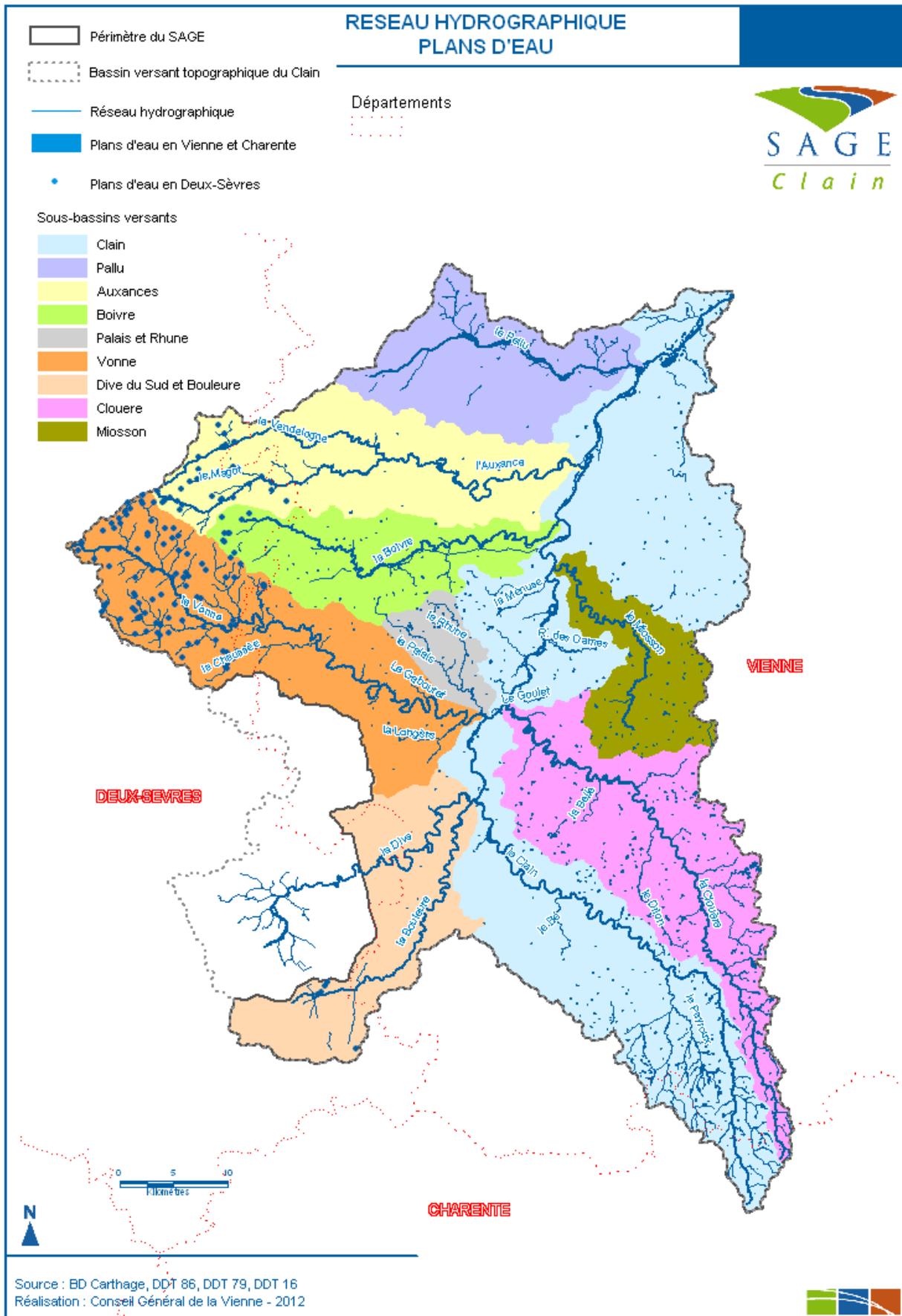
TABLE DES ANNEXES

	Page
Annexe A : Ouvrages prioritaires sur le bassin du Clain	35
Annexe B : Réseau hydrographique du bassin du Clain	36
Annexe C : Carte des masses d'eau superficielles sur le bassin du Clain.....	37
Annexe D : Géologie du bassin du Clain	38
Annexe E : Occupation des sols du bassin du Clain	39
Annexe F : Modèle de données GeBPS.....	40
Annexe G : Carte des hauteurs chute à l'étiage des ouvrages du bassin du Clain	41
Annexe H : Critères qualifiants les ouvrages du bassin du Clain	42
Annexe I : Fiche ouvrage du moulin du Temple (Boivre)	44
Annexe J : Fiche ouvrage du moulin Neuf (Boivre)	45
Annexe K : Fiche ouvrage du moulin et du pont de l'abbaye du Pin (Boivre)	46
Annexe L : Carte des rangs de Strahler sur le bassin du Clain	47
Annexe M : Carte du taux d'étagement sur le bassin du Clain.....	48
Annexe N : Carte du taux de fractionnement sur bassin du Clain.....	49
Annexe O : Carte des taux d'étagement et de fractionnement sur le bassin du Clain....	50
Annexe P : Tableau de synthèse des résultats par masse d'eau et par tronçon.....	51

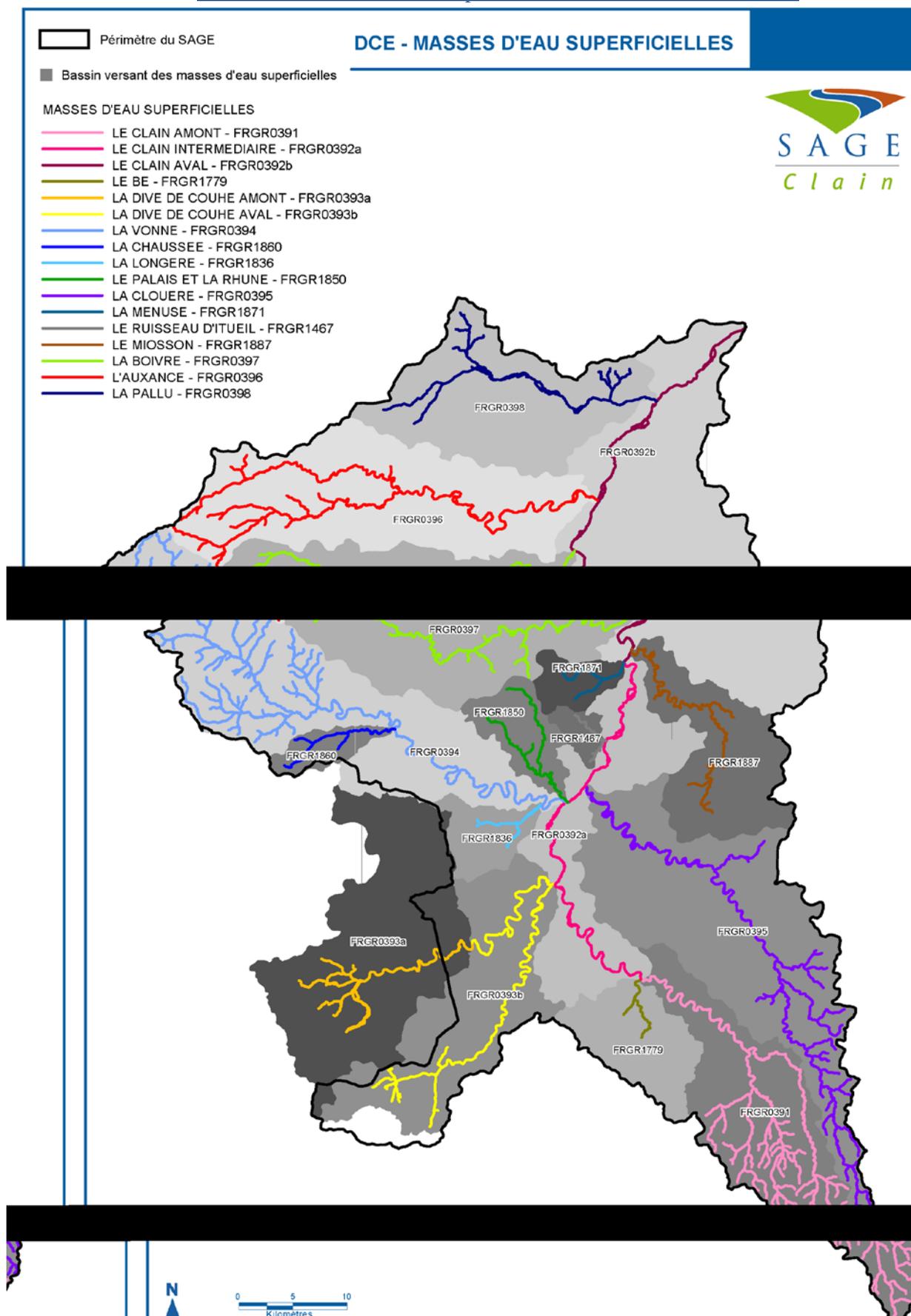
Annexe A : Ouvrages prioritaires sur le bassin du Clain

Cours d'eau	Masse d'eau	Nom de l'obstacle	Commune
Clain aval (de St Benoît à la confluence avec la Vienne) (13 ouvrages)	FRGR0392b	Moulin des Bordes	Naintré/Cenon
		Les Doutardes	Naintré
		Moulin de Souhé	Naintré
		Moulin de la Pièrrière	Beaumont/St Cyr
		Moulin de la Grève	Dissay
		Moulin de Clan	Jaunay-Clan
		Moulin d'Anguitard	Chasseneuil
		Usine de l'Essart	Buxerolles
		Moulin apparent	Poitiers
		Usine à glace	Poitiers
		Moulin de Chasseigne	Poitiers
		Seuil de Tison	Poitiers
		Moulin de St Benoît	St Benoît
Clain intermédiaire (5 ouvrages)	FRGR0392a	Usine de filature	Ligugé/Smarves
		Papault	Iteuil
		Moulin du Clain	Les Roches Prémarie
		Laverré – Le Port	Iteuil / Aslonnes
		Usine de Danlot	Vivonne
Clain amont (Des sources jusqu'à la confluence avec le Béz) (3 ouvrages)	FRGR0391	Clapet de St Martin l'Ars	St Martin l'Ars
		Moulin de Château-Garnier	Château-Garnier
		Clapet de Pressac	Pressac
Pallu (1 ouvrage)	FRGR0398	Moulin du bois	Dissay / Marigny-Brizay
Miosson (6 ouvrages)	FRGR1887	Clapets du parc St Nicolas	Saint Benoît
		Clapet de la Mairie	Saint Benoît
		Clapets de la Médoquerie (2)	Saint Benoît
		Clapet du Puy Joubert	Saint Benoît
		Petit St Benoît (2)	Saint Benoît
		Fontarnaud	Saint-Benoît
Clouère (7 ouvrages)	FRGR0395	Moulin de Châtillon	Château-Larcher
		Vanne de Thorus	Château-Larcher
		Vanne du bourg	Château-Larcher
		Vanne de la Richardière	Château-Larcher
		Déversoir du Plan d'eau	Château-Larcher
		Seuil de la Grange neuve	Marnay
		Vanne de Béroute	Marnay
Dive du Sud (1 ouvrage)	FRGR0393a	Moulin de Chantemerle	Couhé
Vonne (1 ouvrage)	FRGR0394	Etang de la Vilaine	Coutières

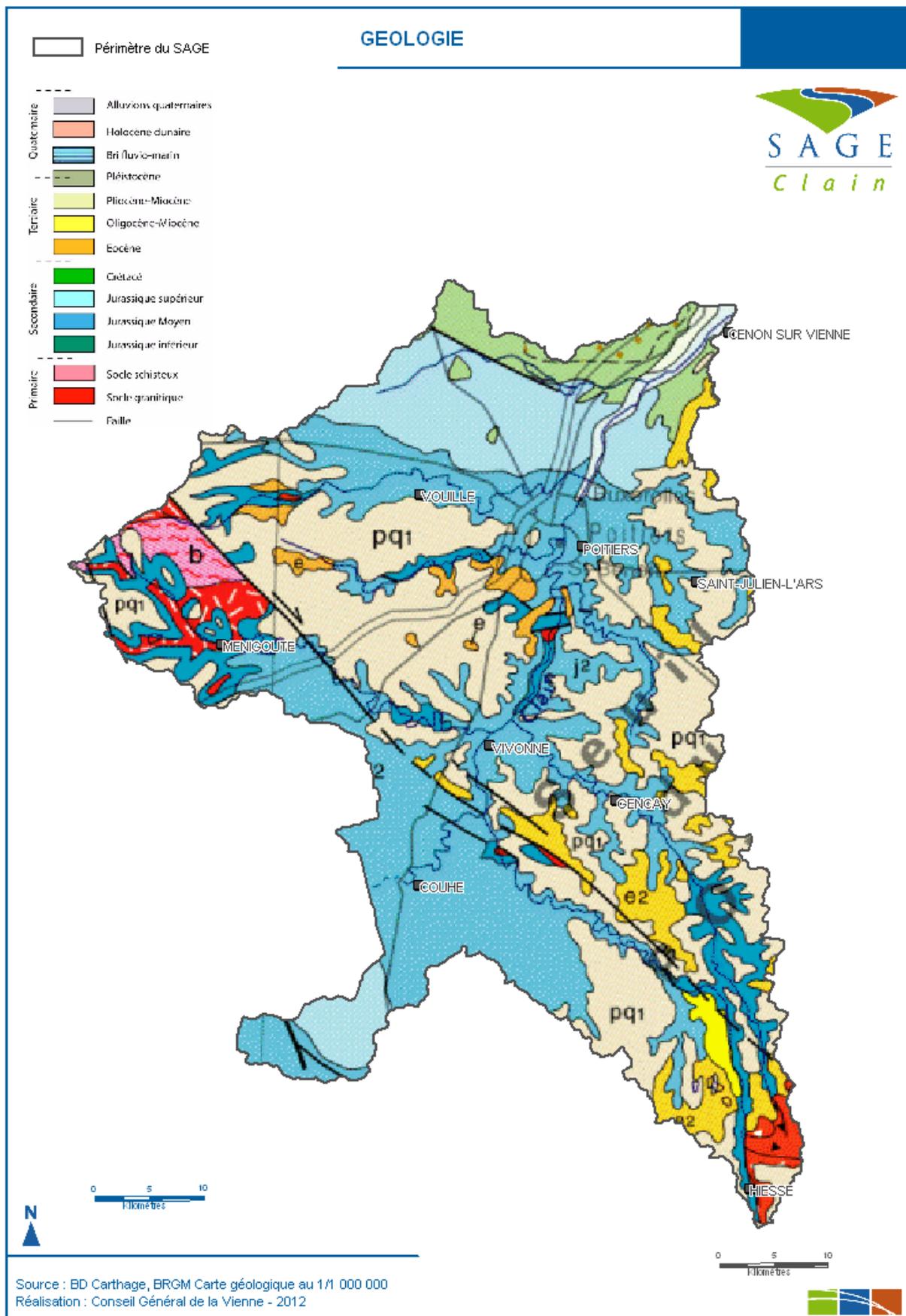
Annexe B : Réseau hydrographique du bassin du Clain



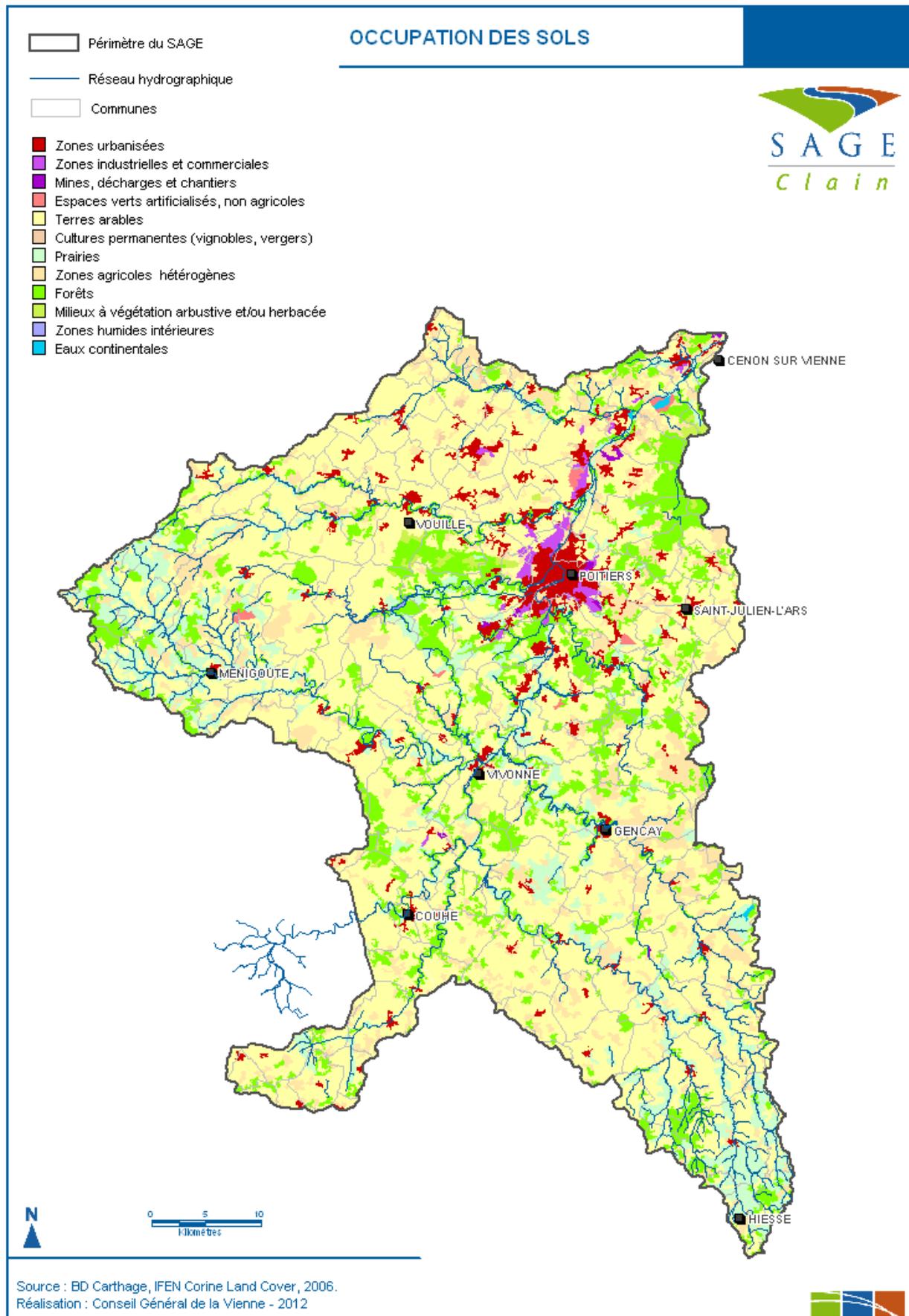
Annexe C : Carte des masses d'eau superficielles sur le bassin du Clain



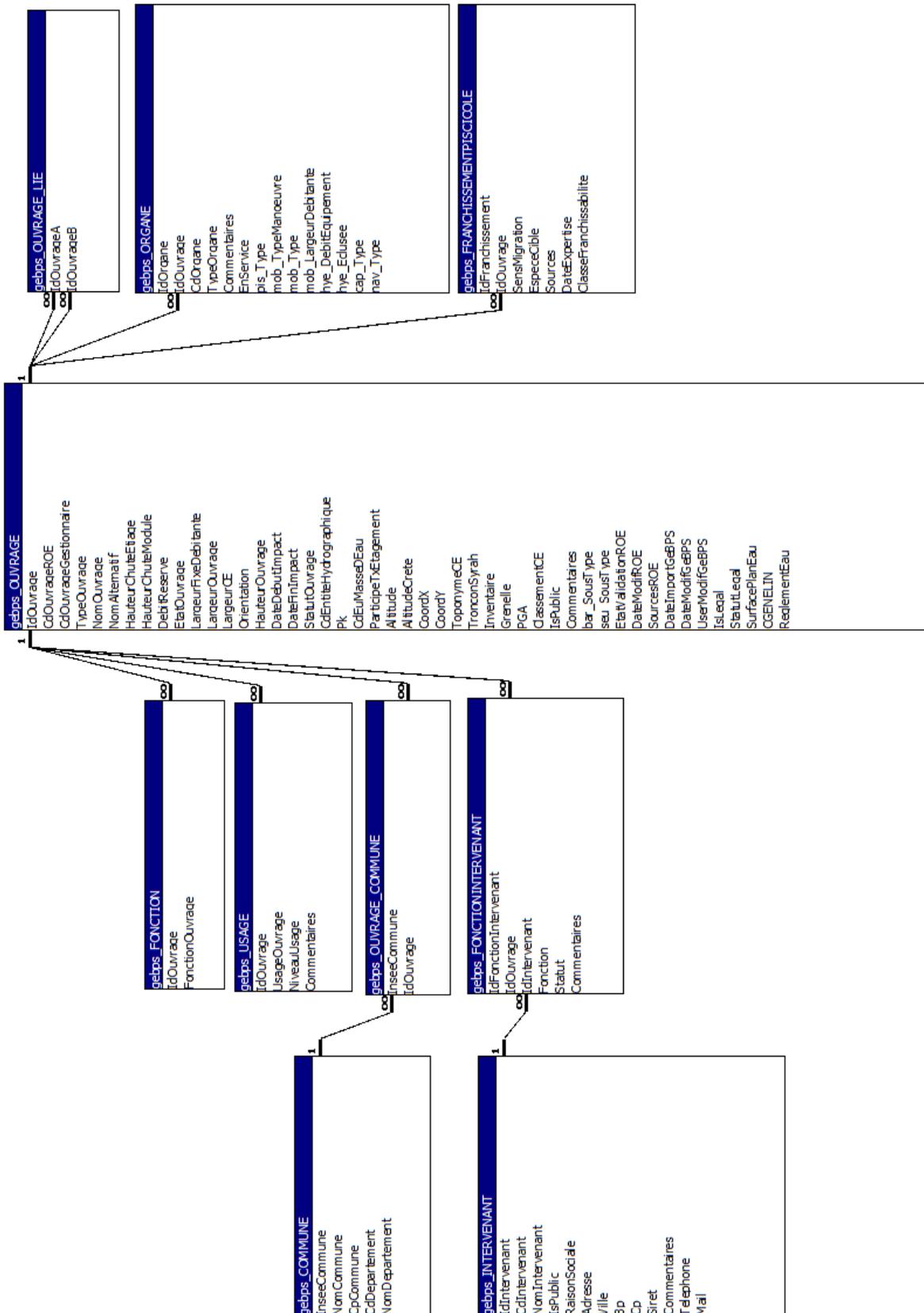
Annexe D : Géologie du bassin du Clain



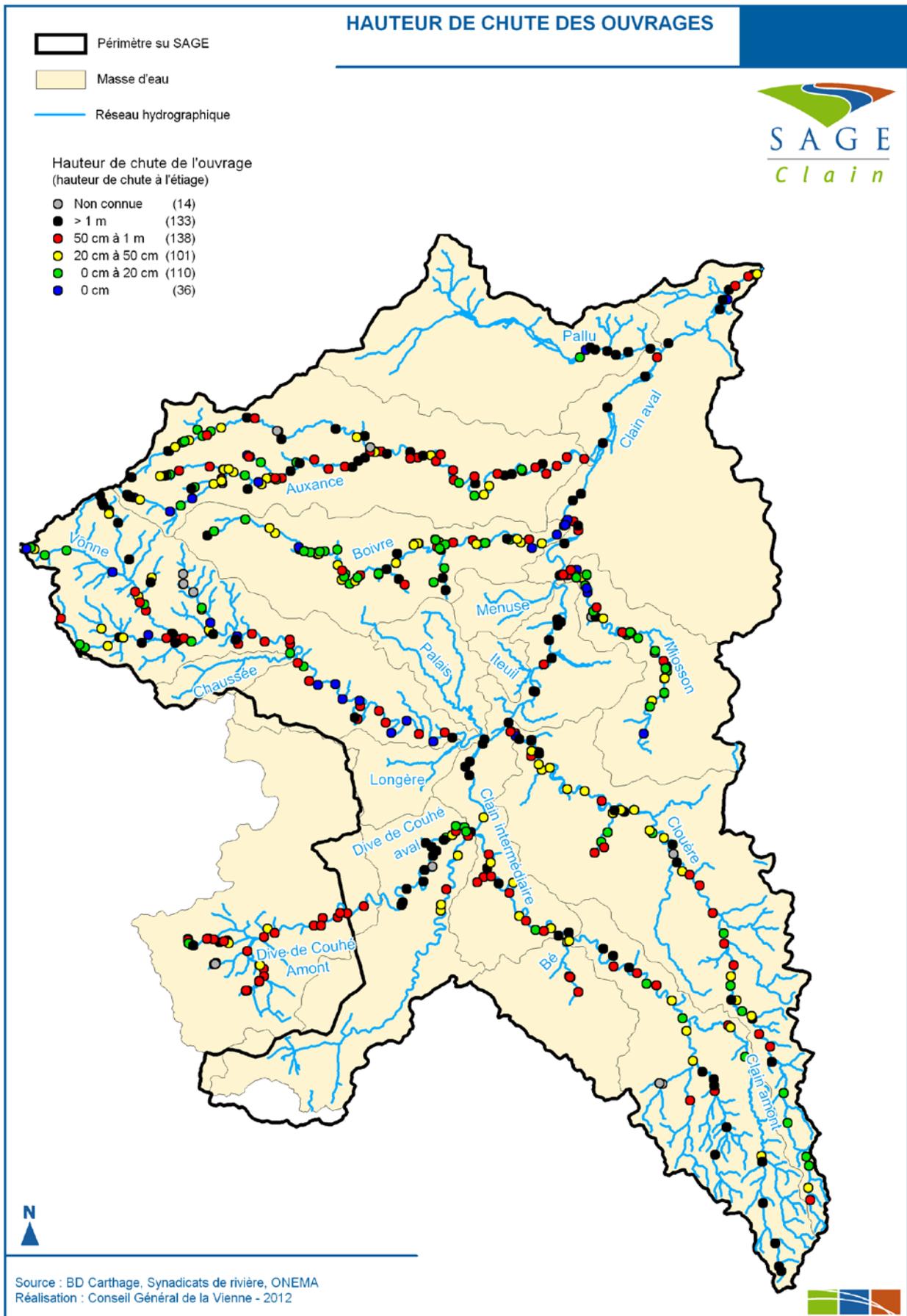
Annexe E : Occupation des sols du bassin du Clain



Annexe F : Modèle de données GeBPS



Annexe G : Carte des hauteurs chute à l'étiage des ouvrages du bassin du Clain



Annexe H : Critères qualifiants les ouvrages du bassin du Clain

Groupe	Critères	Description
Généralités	ID_Ouvrage	Identifiant unique de l'ouvrage utilisé pour la base access du SAGE
	Code_ROE	Identifiant unique national de l'ouvrage dans la base de donnée ROE
	Code_ouvrage	Code attribué arbitrairement dans les CRE et BD
	Code_interne	Significatif pour le gestionnaire de l'ouvrage
	Nom	Nom de l'ouvrage
	Toponyme	Toponyme du cours d'eau
	Nom_alternatif	Nom alternatif de l'ouvrage si existant
	Nom_propriétaire	Nom du propriétaire de l'ouvrage
	Coord_propriétaire	Coordonnée du propriétaire de l'ouvrage
	Nom_gestionnaire	Nom du gestionnaire de l'ouvrage
	Coord-gestionnaire	Coordonnée du gestionnaire de l'ouvrage
Caractéristiques	Type	Type d'ouvrage
	Sous_type	Sous type de l'ouvrage
	Sous_type_seuil	Sous type seuil de l'ouvrage
	Sous_type_barrage	Sous type barrage de l'ouvrage
	Elmnt_mobile_type	Typologie de l'élément mobile
	Manœuvre_type	type de manœuvre de l'élément mobile (automatique/manuelle)
	Etat_ouvrage	Etat de l'ouvrage
	Statut_ouvrage	Statut de l'ouvrage : en construction, en projet, existan, obsolète
	Date_construction_rénovation	Indique les dates de construction et de rénovation de l'ouvrage
	Org_nav_type	Organe de l'ouvrage permettant de franchir par navigation
	Ancien_moulin	Indique si l'ouvrage fait partie d'un ancien moulin (oui/non)
	Usage	Usage de l'ouvrage
	Présence_passe-poisson	Indique la présence de passe à poisson (oui/non)
	Présence_roue	Indique la présence de roue (oui/non)
	Présence_turbine	Indique la présence de turbine (oui/non)
Franchissabilité	Org_pisci_type	Organe de franchissement piscicole
	Org_pisci_position	Emplacement de l'organe de franchissement : rive droite/gauche ou milieu
	Note_franchi	Note de franchissabilité générale attribuée à l'ouvrage [0 ; 5]
	Note_franchi_ang	Note de franchissabilité de l'anguille attribuée à l'ouvrage [0 ; 5]
	Espèce_cible	Espèce(s) cible(s) du cours d'eau
	Note_franchi_espèce_cible	Franchissabilité de l'espèce cible [0 ; 5]
	Note_franchi_sal	Note de franchissabilité des salmonidés attribuée à l'ouvrage [0 ; 5]
	Note_franchi_lamp	Note de franchissabilité des lamproie attribuée à l'ouvrage [0 ; 5]
	Note_franchi_synthèse	Synthèse des notes de franchissabilité ANG, SAL et LAMP [0 ; 5]
	Franchi_ouvert	Franchissabilité générale lorsque l'ouvrage est ouvert [0 ; 5]
	Franchi_fermé	Franchissabilité générale lorsque l'ouvrage est fermé [0 ; 5]
Franchi_synthèse	Synthèse des notes de franchissabilité de l'ouvrage ouvert et fermé [0 ; 5]	
Caractéristiques techniques	Visite_terrain	Indique si l'ouvrage a déjà été prospecté (oui/non)
	Date_visite	Date de visite de l'ouvrage
	Hauteur_chute_étiage	Hauteur de chute d'eau à l'étiage (m)
	Hauteur_terrain_nat	Distance verticale maximale (en m) entre la crête de l'ouvrage et le point le plus bas du terrain naturel
	Hauteur_chute_module	Dénivelé mesuré à l'étiage entre les lignes d'eau amont et aval de l'ouvrage (en m)
	Long_remous	Longueur du linéaire amont influencé par l'ouvrage en terme d'écoulement
	Epaisseur	Epaisseur de l'ouvrage dans l'axe de la rivière (en m)
	Larg_crête	Largeur total de l'ouvrage (en m)
	Larg_débitante	Largeur de l'ouvrage où il y a un écoulement (en m)
	Larg_fixe	Largeur de la partie fixe de l'ouvrage (en m)
	Larg_mobile	Largeur de la partie mobile de l'ouvrage (en m)
	Larg_CE	Largeur naturelle du cours d'eau (en m)
	Surface_plandeau	Estimation du plan d'eau formé par l'ouvrage (m ²) utilisé pour l'estimation du temps de séjour
	Orientaion	Orientaion de l'ouvrage par rapport au cours d'eau (perpendiculaire/parallèle/en biais)
	Débit_de_projet	Débit réservé d'un ouvrages (m ³ /s)
	Date_début_impact	Date à partir de laquelle des travaux sont entrepris sur les lieux de fondation de l'ouvrage
	Date_fin_impact	Date à partir de laquelle l'ouvrage n'a plus d'impact sur le cours d'eau
	Commentaires	Commentaires sur l'ouvrage

Groupe	Critères	Description
Situation géographique et hydrographique	X	Coordonnée X (L93)
	Y	Coordonnée Y (L93)
	Autre_coordonnée	Autres coordonnées que L93 --> LII, degré, ...
	Z_mnt	Altitude de la crête de l'ouvrage récupéré grâce au MNT
	Z_terrain	Altitude de la crête de l'ouvrage mesuré sur le terrain
	Lieu_dit	Lieu-dit où se situe l'ouvrage
	Commune_nom	Nom de la commune sur laquelle se trouve l'ouvrage
	Commune_code	Code INSEE de la commune sur laquelle se situe l'ouvrage
	Commune_nom2	Nom de la commune secondaire sur laquelle se trouve l'ouvrage
	Commune_code2	Code INSEE de la commune secondaire sur laquelle se situe l'ouvrage
	Dep_nom	Nom du département dans lequel se situe l'ouvrage
	Dep_code	Code INSEE du département dans lequel se situe l'ouvrage
	Nom_CE	Nom du cours d'eau sur lequel se situe l'ouvrage
	ID_tronçon	Identifiant du tronçon BD Carthage sur lequel se situe l'ouvrage
	Z_hydro	Champ "ZONHYDRO" de la DB Carthage, couches zones hydrographique
	Code_Genelin	Champ "CGENELIN" de la BD Carthage, couche tronçon
	Code_hydro_cart	Code hydrographique du tronçon DB Carthage. Champ "CODEHYDRO" de la BD Carthage
	Code_masse_eau	Code de la masse d'eau de surface définie dans le cadre de la DCE
	Code_SYRAH	Code du tronçon SYRAH sur lequel se trouve l'ouvrage
	Code_SANDRE	Code SANDRE
	Bassin	Nom de de la circonscription de bassin dans laquelle se situe l'ouvrage
	Classe_CE	Ordre de Strahler du cours d'eau
Pk	Point kilométrique le long de la BD Carthage	
Surface_BV	Surface du bassin versant drainé par le cours d'eau en amont de l'ouvrage (km²)	
Statut de l'ouvrage	Prioritaire	Indique si l'ouvrage est prioritaire (oui/non)
	Continuité_éco	Indique si l'ouvrage permet d'assurer la continuité écologique
	P_tx_etag	Indique si l'ouvrage participe au taux d'étagement (oui/non)
	Grenelle	Indique si l'ouvrage est un ouvrage "Grenelle" (oui/non)
	PGA	Indique si l'ouvrage est inscrit dans le Plan de Gestion national de l'Anguille (oui/non)
	Regl_eau	Indique l'existence d'un règlement d'eau attaché à l'ouvrage
	Public	Indique si l'ouvrage est public (oui/non ; si non -> privé)
	Légal	Indique si l'ouvrage a un statut légal
	Statut_légal	Indique le statut légal
	Classement	Classement du cours d'eau (liste 1 ou 2)
Information ROE	Validation_ROE	Etat de l'ouvrage (validé/non validé)
	Auteur_ROE	Auteur à l'origine de la dernière modification dans le ROE
	Dernière_Modif_ROE	Date de dernière modification dans le ROE
	Source_ROE	Nom de l'inventaire d'origine récupéré pour la base de données ROE
Information GeBPS	Inventaire	Nom d'inventaire du gestionnaire local de l'ouvrage (SAGE, ...).
	Date_import_GeBPS	Date de l'importation de l'ouvrage dans GeBPS
	Utilisateur_GeBPS	Utilisateur ayant fait la dernière modification de l'ouvrage sous GeBPS
Illustration	Photo_amont	Numéro des photos de l'ouvrage dans le dossier photo
	Photo_am	Champs intégrant une photo de l'ouvrage à l'amont (format BMP 320x240)
	Photo_av	Champs intégrant une photo de l'ouvrage à l'aval (format BMP 320x240)
	Carte	Champs intégrant l'image de la carte IGN au 1/25 000 (format BMP 320x240)
	Photo	Nombre de photo associé à l'ouvrage
Analyse	Source_SAGE	Nom de l'inventaire d'origine récupéré pour la base de données SAGE Clain
	Priorisation terrain	Ordre de priorité de prospection
	Préconisation	Préconisation proposé sur l'ouvrage

Annexe I : Fiche ouvrage du moulin du Temple (Boivre)

Moulin du Temple
10/07/12

Ancien seuil réparateur ouvert suivi de radiers étroits
Relativement franchissable pour les poissons

Brèche 1

Brèche 2

Brèche 3

Seuil en pierre + Radier associé à la vanne levante

Très peu d'eau

Grille d'arrivée d'eau au moulin (230x130)

Vanne levante (175x130)
Hauteur de chute de 47cm (seuil+radier compris)

Vanne levante suivi de radier + seuil
Hauteur de chute de 48cm

Annexe J : Fiche ouvrage du moulin Neuf (Boivre)

Moulin Neuf Montreuil
10/07/12

Seuils en pierre infranchissable. Écoulement pas infiltration

40cm de hauteur de chute

Ancien bras comblé

Seuil en pierre (10-15cm de hauteur de chute)

Possible trace de l'ancien bras comblé

Seuil en pierre 20cm de hauteur de chute

Mur effondré?

Fort envasement, écoulement non permanent

Zone très lente

Vannage en mauvais état. Écoulement uniquement en crue

Bras sous le vannage énormément élargie, zone lente type marre en cours de comblement naturel

Annexe K : Fiche ouvrage du moulin et du pont de l'abbaye du Pin (Boivre)

Moulin de l'Abbaye du Pin avec le pont
12/07/12

Batardeau rive gauche : 4x3.5 (LxH)
Batardeau rive droite : 3.5x1.5 (LxH)

47 cm de hauteur de chute, infranchissable en étage, franchissable en hautes eaux (planches retirées)
Le retrait des planches en étage peut assurer la franchissabilité mais le pont amont voit sa hauteur de chute augmentée et devient infranchissable.

Deux seuils (batardeau) du moulin

Retenue du moulin

Entrée du canal d'aménagé

Pont du moulin (2 arches)

Vue aval du pont du moulin

Canal d'aménagé, rous absents, hauteur de chute de 20cm^m

Franchissement possible mais nécessite un aménagement afin de d'atténuer la hauteur de chute

Seuil en pierre
Sortie d'eau du moulin
Environ 20cm de hauteur de chute
Franchissable

Partie aval de la sortie d'eau du moulin

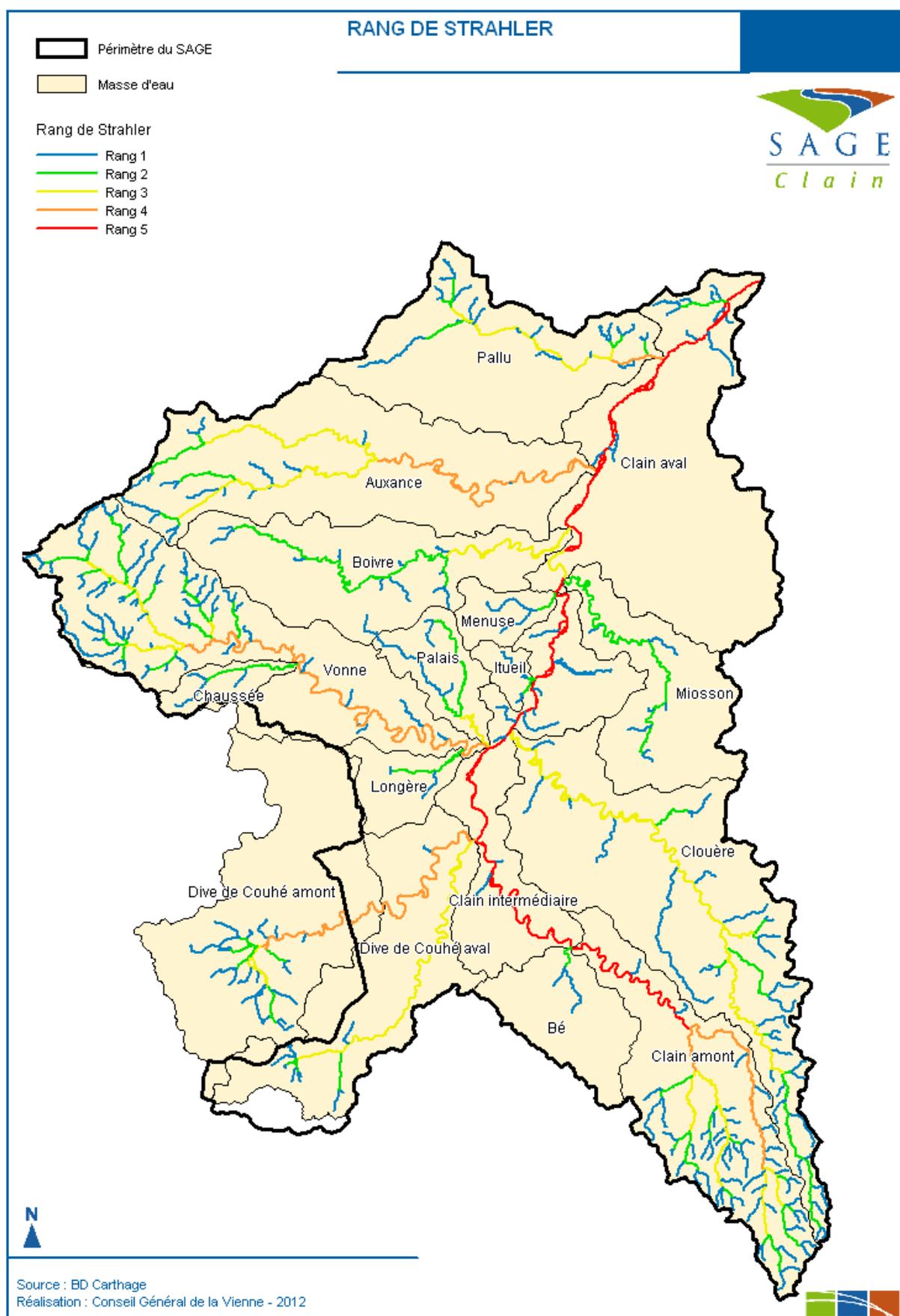
Partie amont du Pont

Radier pavé du Pont

Chute du radier du Pont

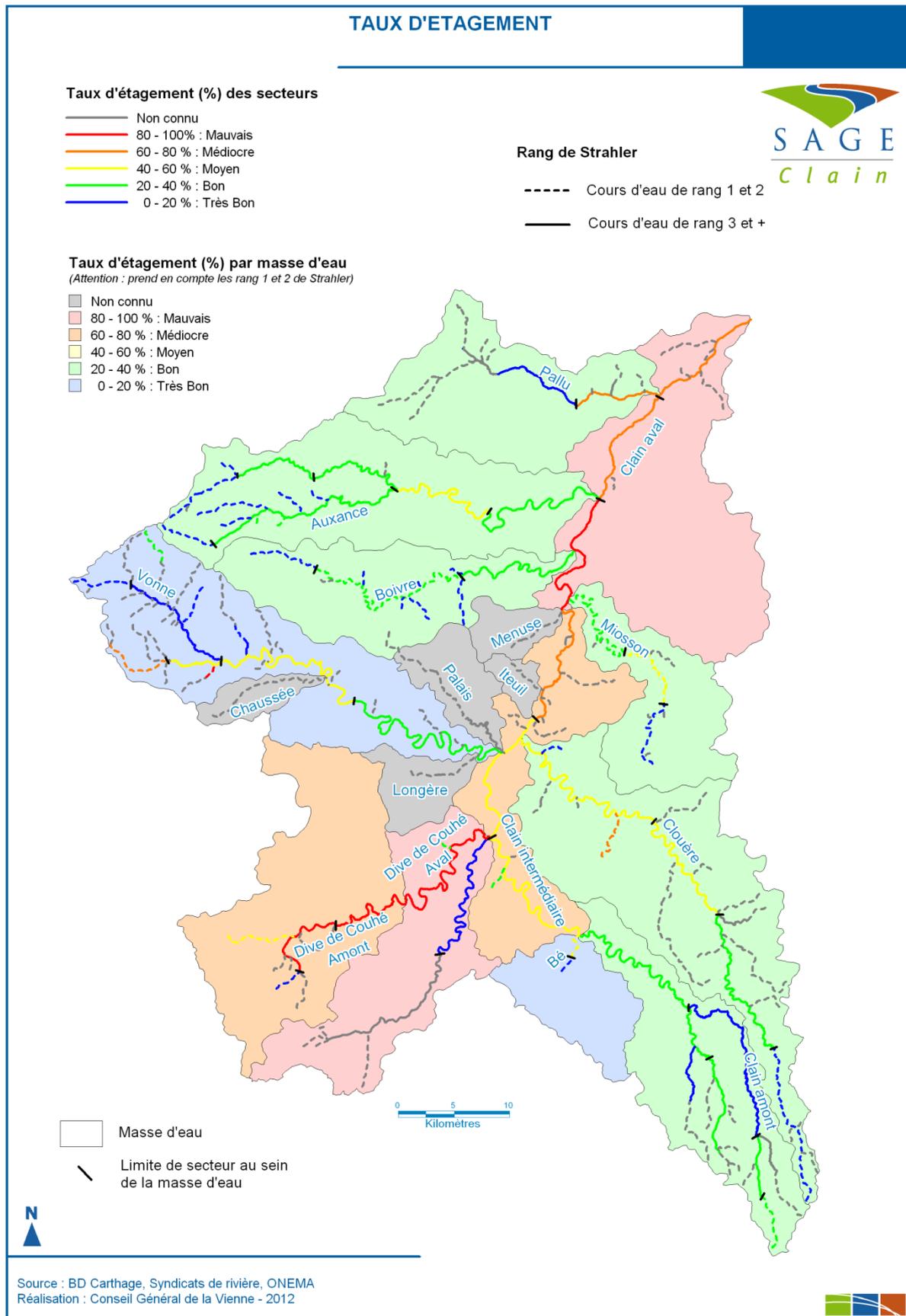
48 cm de hauteur de chute pour la totalité du pont
22 cm pour la chute en sortie de radier
Difficilement franchissable.
Le pont a été calibré sur la ligne d'eau de retenue du moulin, construit au même moment.

Annexe L : Carte des rangs de Strahler sur le bassin du Clain

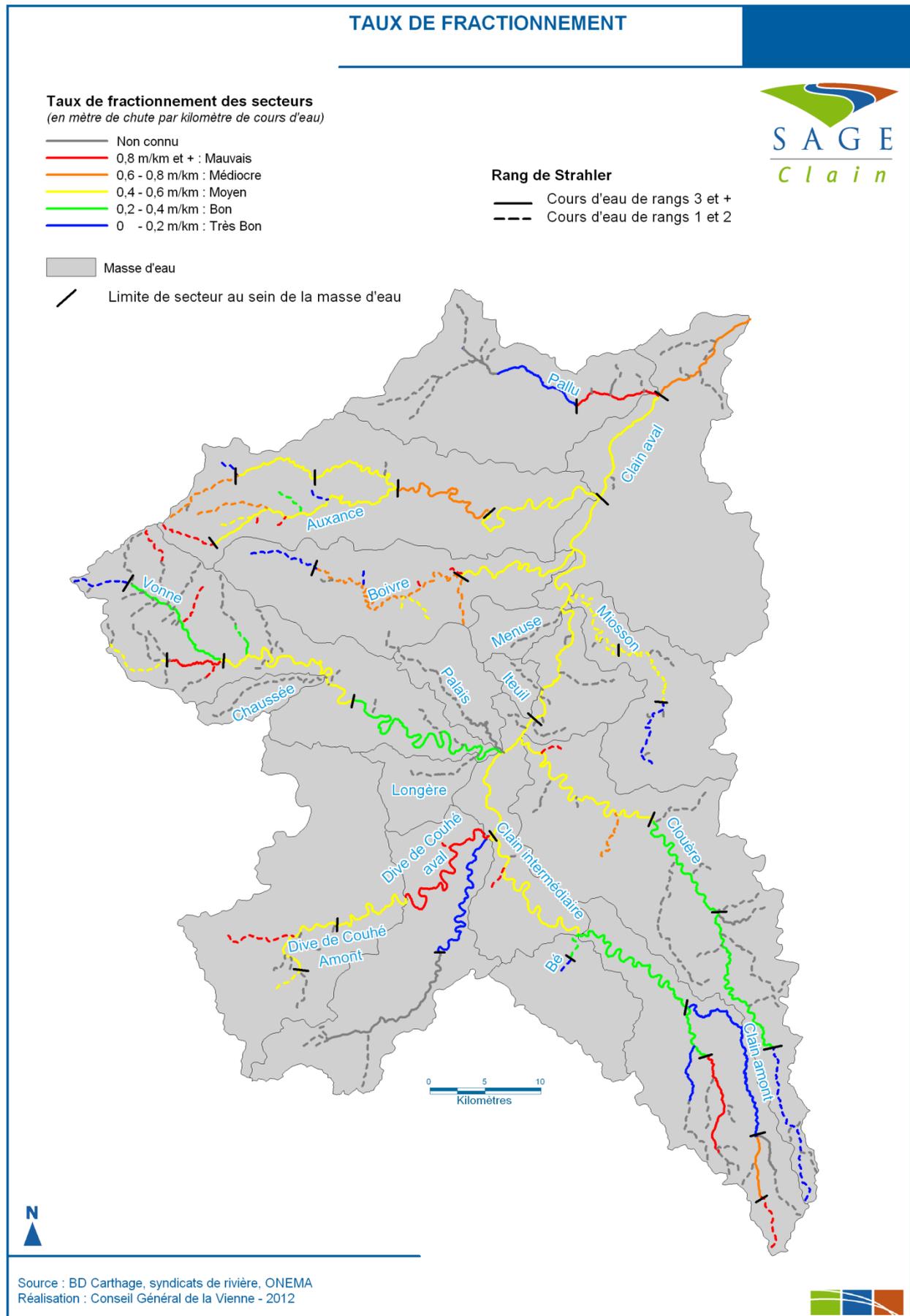


Annexe M : Carte du taux d'étagement sur le bassin du Clain

Attention : le taux d'étagement des masses d'eau n'est pas calculé selon les modalités, les cours d'eau de rang 1 et 2 sont intégrés dans le calcul.



Annexe N : Carte du taux de fractionnement sur bassin du Clain



Annexe O : Carte des taux d'étagement et de fractionnement sur le bassin du Clain

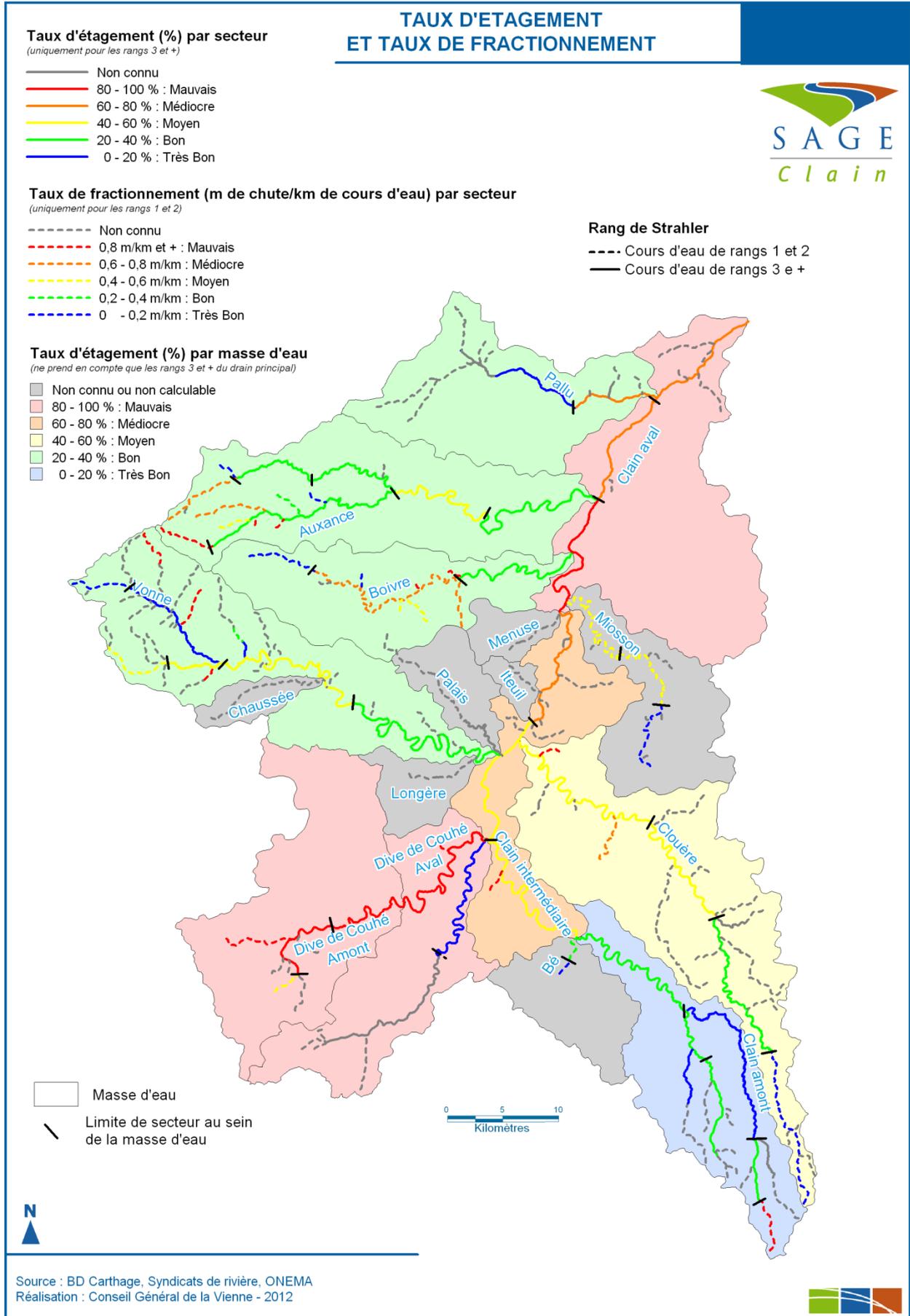


TABLE DES MATIERES

Résumé/Absract.....	2
Liste des sigles et abréviations	3
Introduction	4
1. Contexte de l'étude.....	5
1.1. SAGE Clain.....	5
1.1.1. Qu'est ce qu'un SAGE ?	5
1.1.2. Etat d'avancement du SAGE Clain	5
1.1.3. Le SAGE et la continuité écologique	6
1.2. Continuité écologique	6
1.2.1. Définition.....	6
1.2.2. Réglementation.....	6
1.2.2.1. Classement au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement.....	6
1.2.2.2. Réservoirs biologiques.....	8
1.2.2.3. Axes migrateurs	8
1.2.2.4. Plan de gestion de l'anguille	8
1.2.3. Ouvrages prioritaires	9
1.3. Ouvrages.....	9
1.3.1. Type d'ouvrage.....	9
1.3.1.1. Barrage.....	9
1.3.1.2. Seuil en rivière	9
1.3.1.3. Digue.....	11
1.3.1.4. Pont.....	11
1.3.2. Impacts des ouvrages.....	11
2. Zone d'étude.....	12
2.1. Situation géographique et réseau hydrographique	12
2.2. Géologie	12
2.3. Occupation du sol.....	12
3. Matériels et méthodes.....	13
3.1. Analyse des données existantes.....	13
3.1.1. Récolte des données.....	13
3.1.2. Analyse des données.....	13
3.2. Compilation des données dans les outils dédiés.....	13
3.2.1. Création et mise à jour des ouvrages dans le ROE via GEOBS.....	13

3.2.2.	Compilation des données dans l’outil GeBPS	14
3.2.3.	Complément à la base de données de GeBPS	15
3.3.	Prospection terrain.....	15
3.4.	Exploitation des données.....	15
3.4.1.	Calcul du taux d’étagement	15
3.4.2.	Calcul du taux de fractionnement	17
4.	Résultats et discussion.....	17
4.1.	Inventaire des ouvrages	17
4.1.1.	Exhaustivité de l’inventaire	17
4.1.2.	Inventaire qualitatif.....	19
4.1.3.	Limite des outils : GEOBS et GeBPS	20
4.1.4.	Complément d’inventaire terrain : la Boivre.....	21
4.1.4.1.	Validité des données	22
4.1.4.2.	Les systèmes hydrauliques.....	22
4.2.	Analyse de l’impact des ouvrages : taux d’étagement et de fractionnement	23
4.2.1.	Echelle d’analyse	23
4.2.1.1.	A l’échelle de la masse d’eau.....	23
4.2.1.2.	A l’échelle du tronçon SYRAH.....	23
4.2.1.3.	A une échelle intermédiaire, celle des « secteurs »	24
4.2.2.	Résultat sur le bassin du Clain.....	24
4.2.3.	Résultats par sous-bassin versant	27
4.2.3.1.	Le Clain.....	27
4.2.3.2.	La Dive de Couhé	28
4.2.3.3.	La Vonne.....	28
4.2.3.4.	L’Auxance.....	29
4.2.3.5.	La Clouère.....	29
4.2.3.6.	La Boivre	29
4.2.3.7.	La Pallu	30
4.2.3.8.	Le Miosson.....	30
4.2.3.9.	Le Bé.....	30
	Conclusion.....	31
	Bibliographie	32
	Liste des figures et des tableaux	33
	Table des annexes	34
	Table des matières	52